

Projecte d'eixamplament del pont de la carretera BV-2249 sobre el riu Anoia

Treball realitzat per:

Alba Calvet Sisó

Dirigit per:

Valentin Aceña Ramos

Jaume Guàrdia Tomàs

Màster en:

Enginyeria de Camins, Canals i Ports

Barcelona, 27 de setembre de 2019

Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental

TREBALL FINAL DE MÀSTER

PROYECTO DE ENSANCHE DEL
PUENTE DE LA CARRETERA BV-2249
SOBRE EL RIO ANOIA



PRÓLOGO

Durante el verano de 2018 y tras haber finalizado el primer año del Máster de Caminos, Canales y Puertos en la Escuela Politécnica Superior de Barcelona, se me planteaba de nuevo la decisión de escoger un tema para el Proyecto de Fin de Estudios.

Como ocurre con frecuencia al plantearse un nuevo Proyecto, en particular de uno en el ámbito de la Ingeniería Civil, se abre un amplio abanico de problemas que uno puede animarse a afrontar. Con una iniciación en el mundo laboral y con el recuerdo reciente de la asignatura de Puentes, me decante hacia la búsqueda de un Proyecto de tipo Constructivo.

Salí de una primera reunión con el que acabaría siendo mi tutor, Valentín Aceña, con varias ideas en mente, aunque mi principal objetivo era el de encontrar un Proyecto que pudiese ver con mis propios ojos y no meramente a través de la pantalla. Semanas más tarde realicé la primera visita al camino vecinal de Gelida, sin estar del todo convencida de si aquel iba éste a ser el tema finalmente escogido, aquel al que pretendía dedicar lo más valioso que tiene un estudiante, su tiempo, y aquel con el que esperaba de forma gradual aprender en el mundo de la Obra Civil.

La primera impresión al ver el puente fue abrumadora, abrumadora por la cantidad de trabajo que se presentaba por delante y eso que todavía desconocía muchas de sus particularidades. Sin embargo, ya fuera porque al igual que mi Proyecto las obras del puente estaban a punto de empezar, me atrajo el reto del problema que se presentaba en aquel puente sobre el rio Anoia.

Solamente añadir que este es un Proyecto Académico, y como tal, su finalidad última es la del aprendizaje, de ahí que durante el desarrollo del problema se muestren imágenes y conclusiones relativas a la construcción del Proyecto Original pues la redacción y cálculos del presente trabajo se llevaron a cabo simultáneamente a la realización de las obras. No se pretende realizar una crítica a la solución originalmente escogida, sino aportar una solución alternativa, dando el máximo protagonismo al puente original y su historia.

Espero que este Proyecto Académico sea el primero de múltiples Proyectos futuros, ya no tan Académicos, y que sirva para mantener el interés de la autora y los posibles lectores por la Ingeniería y las repercusiones de ésta en la sociedad.

L'Hospitalet de Llobregat, septiembre de 2019

El ingeniero de Caminos, Canales y Puertos autor del proyecto,

Alba Calvet Sisó, nº precolegiado 108786



“Para acertar en la concepción y traza de las estructuras, y aun de las construcciones en general, es necesario meditar y conocer bien las causas profundas, la razón de ser, de su mayor o menor aptitud resistente; y se trata de enfocar, ahora, la cuestión, prescindiendo de todo lo accesorio y, en especial, de todo lo que representa un proceso o un valor numérico; se trata de considerar el problema desde puntos de vista más generales y cualitativos”.¹

¹ Eduardo Torroja Miret, *Razón Y Ser de Los Tipos Estructurales*, ed. by Canales y Puertos - CSIC Colegio de Ingenieros de Caminos, Colección c (Madrid: Ediciones Doce Calles, S.L., 1957).



AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

Cada trabajo adquiere los matices de la personalidad específica del autor, en menor o mayor medida según éste se implique en su confección.

El nacimiento de este Proyecto ha sido el resultado de la evolución profesional de la autora durante el transcurso de los años universitarios, más particularmente durante la última etapa en la que los años universitarios se difuminan para dar paso al mundo profesional.

El “Proyecto de ensanche del puente de la carretera BV-2249 sobre el río Anoia” va dedicado a los que a menudo sin ser conscientes de ello influyeron en mi crecimiento profesional. A mis tutores, Valentín Aceña y Jaume Guàrdia que me empujaron tras cada reunión a ir desenredando paso a paso la solución natural del problema. A M^a Josep Palau por hacer posibles las visitas a Gelida y sus explicaciones tanto a pie obra como durante los trayectos. Asimismo, al equipo de PASQUINA, Jordi Pérez y Sergi Font por su atención y paciencia durante mis preguntas en obra.

A mis compañeros de trabajo, con los que he adquirido nuevos conocimientos, esenciales para el desarrollo de este trabajo, concretamente a Astrid Bertran, por enseñarme pacientemente no solo las herramientas de AutoCAD, sino a cómo utilizarlas de forma eficiente. A mi jefe Juan Lima por darme la flexibilidad para poder compaginar la elaboración del Proyecto junto a mi aprendizaje en el mundo del postesado.

También agradecer al personal del archivo histórico de la Diputación de Barcelona, concretamente a Dolores Rivas por sus recomendaciones durante la búsqueda de los antecedentes históricos de la obra y por el acceso a la documentación.

Finalmente, aunque por encima de todo, a mi familia; Rafael, Rosa y Óscar, por su apoyo siempre, incondicional en cada etapa no solo de esta evolución profesional. En especial a mi padre, por conducir por la BV-2249 dirección Gelida cada vez que necesitaba motivación.



DOCUMENTO 1- MEMORIA



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) ANTECEDENTES.....5

2) ÁMBITO DEL PROYECTO5

3) OBJETO DEL PROYECTO5

4) SITUACIÓN ACTUAL5

4.1.) Descripción del trazado en planta.....6

4.2.) Descripción de la sección tipo7

4.3.) Gálibos8

4.4.) Dispositivos Básicos de Protección8

4.4.1.) Barreras de mampostería8

4.4.2.) Barandas.....8

4.5.) Estribos.....10

4.6.) Drenaje10

4.6.1.) Condiciones geométricas.....10

4.6.2.) Elementos de captación.....10

4.6.3.) Drenaje en estribos10

4.7.) Pavimentación10

4.8.) Aparatos de apoyo.....11

4.9.) Señalización11



5) CONDICIONANTES.....	11	6.3.1.3.) Detalle de juntas	16
5.1.) Cartografía y topografía	11	6.3.2.) ALTERNATIVA 2	17
5.2.) Planeamiento urbanístico.....	12	6.3.2.1.) Solución para el voladizo	17
5.3.) Tráfico	12	6.3.2.2.) Solución de apoyos.....	17
5.4.) Mantenimiento del tráfico durante las obras.....	12	6.3.2.3.) Detalle de juntas	17
6) ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.....	13	6.4.) ALTERNATIVA 3	17
6.1.) ALTERNATIVAS DE TRAZADO	13	6.4.1.1.) Solución para el voladizo	17
6.1.1.) ALTERNATIVA DE TRAZADO 1: Nuevo puente con nuevo trazado.....	13	6.4.1.2.) Solución de apoyos.....	18
6.1.2.) ALTERNATIVA DE TRAZADO 2: Nuevo puente con trazado paralelo al original	13	6.4.1.3.) Detalle de juntas	18
6.1.3.) ALTERNATIVA DE TRAZADO 3: Mantenimiento del trazado, propuesta de ampliación	14	6.4.2.) ALTERNATIVA 4	18
6.2.) ALTERNATIVAS DE SECCIÓN FUNCIONAL.....	14	6.4.2.1.) Solución para el voladizo	18
6.2.1.) SECCIÓN SIMÉTRICA.....	15	6.4.2.2.) Solución de apoyos.....	18
6.2.2.) SECCIÓN CON ACERA ÚNICA.....	15	6.4.2.3.) Detalle de juntas	18
6.2.3.) CONCLUSIONES	15	6.4.3.) CONCLUSIONES	19
6.3.) ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS ESTRUCTURALES	16	7) DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	20
6.3.1.) ALTERNATIVA 1	16	7.1.) Tablero	21
6.3.1.1.) Solución para el voladizo.....	16	7.2.) Refuerzo de pilas.....	22
6.3.1.2.) Solución de apoyos	16	7.3.) Nuevos cargadores.....	22
		7.4.) Muros.....	22
		7.5.) Normativa de aplicación	22



7.6.) Programas informáticos empleados22

7.7.) Contenciones del puente.....22

7.8.) Barandillas del puente.....23

8) IMPACTO AMBIENTAL.....23

9) PLAN DE OBRA.....23

10) SEGURIDAD Y SALUD23

11) PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATO23

12) DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA24

13) DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO24

14) CONCLUSIÓN25



1) ANTECEDENTES

En el Anejo 1 “Antecedentes se desarrolla la información de los documentos técnicos consultados. Se muestra a continuación una tabla resumen de todos ellos:

Título	Fechas	Topográfico ARXIVO DIBA
Camí veïnal de Gelida a Sant Llorenç d'Hortons, BV-2249. Construcció d'un pont sobre el riu Anoia.	1920-1929	OPP-2491
Camí veïnal de Gelida a Sant Llorenç d'Hortons, BV-2249. Liquidació del projecte d'avingudes i pont de formigó armat sobre el riu Anoia. Tramitació administrativa de les obres anys 1922 - 1932.	1922-1932	OPP-1519, 3671
Camí veïnal de Gelida a Sant Llorenç d'Hortons, BV-2249. Projecte reformat i pressupost addicional de les avingudes i pont de formigó armat sobre el riu Anoia: memòria, plànols i pressupost.	1928	OPP-2055
Camí veïnal de Gelida a Sant Llorenç d'Hortons, BV-2249. Projecte reformat i revisat de les avingudes i pont de formigó armat sobre el riu Anoia, signat per J. Moreno.	1922	OPP-2056
Camí veïnal de Gelida a Sant Llorenç d'Hortons, BV-2249. reconstrucció del pont del km 2'400.	1940-1943	OPP-4845

Título	Fechas	Topográfico ARXIVO DIBA
Camí veïnal de Gelida a Sant Llorenç d'Hortons, BV-2249. Projecte de reconstrucció del pont en el km 2'400.	1940	OPP-4646

Tabla 1. Documentos de la infraestructura relativa al estudio

2) ÁMBITO DEL PROYECTO

Las actuaciones previstas en el presente Proyecto Constructivo afectan a la plataforma i márgenes de la carretera BV-2249 entre el PK2+200 y el PK2+393. En estos puntos se encuentra el puente sobre el rio Anoia que une el término municipal de Les Cases Noves con el camino a Sant Vicent d'Hortons.

3) OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la definición y valoración de todas las obras necesarias para la ejecución de las obras de ensanche del puente sobre el rio Anoia en la carretera BV-2249, PK 2+220.

Las actuaciones principales previstas, que son las que responden al objeto del proyecto, son las de ensanchar la carretera BV-2249 en su paso sobre el rio Anoia dada su situación actual de calzada única con doble sentido de circulación. Las actuaciones implican la renovación del paquete de firmes actual en todo el ámbito del proyecto.

4) SITUACIÓN ACTUAL

Para analizar objetivamente la situación actual, se han realizado dos visitas de campo a la zona objeto del presente proyecto, una el día 20 de julio de 2018 cuando las obras del Proyecto de “Eixamplament del pont sobre el riu Anoia a la carretera BV-2249, PK2+220TM. Gelida” todavía no había comenzado y una segunda el 8 de abril de 2019 una vez iniciadas las obras del Proyecto.



Figura 1. Recta de entrada al puente de la BV-2249. Señales horizontales y verticales advierten del estrechamiento de la vía.



Figura 3. Acceso rodado a la intersección semafórica. Paso de 2 carriles a un único carril para ambos sentidos de la marcha

Asimismo, durante los días 18 y 20 de septiembre de 2018 se realizó una visita técnica al Archivo Histórico de la Diputación de Barcelona para recopilar la información del proyecto original de 1932 y del resto de documentos citados en el apartado 1 de la presente memoria.

Una vez analizada la documentación y las visitas al ámbito del Proyecto, se puede concluir que el tramo de objeto del estudio se encuentra situado dentro del término municipal de Gelida, concretamente junto al barrio de les Cases Noves.

El puente objeto del presente Proyecto nació con la finalidad utilitaria de ser nexo entre las ciudades de Gelida y Sant Llorenç d'Hortons.

En un inicio y para la época en la que se proyectó además de la problemática explicada en el Anejo 1- Antecedentes, el diseño del puente era más que suficiente para una España de inicios de siglo.

4.1.) Descripción del trazado en planta

El puente presenta un trazado en línea recta que finaliza en una curva cerrada en el lado de la Font del Claro. Los acuerdos verticales son correctos, aunque se aprecian pendientes longitudinales demasiado suaves que dificultan el drenaje longitudinal de la carretera.



Figura 4. Tramo sobre pilas

A medida que el usuario avanza en sentido Sant Llorenç d'Hortons, un pavimento elevado le advierte del estrechamiento en la calzada.

La carretera BV-2249 presenta dos carriles de circulación uno para cada sentido de la marcha. Esto cambia una vez nos acercamos a la intersección semafórica que marca el comienzo del puente. La anchura del puente permite un único carril de circulación, dejando un margen a cada lado para la barrera de seguridad, puesto que la barandilla original del puente no cumple con la normativa vigente de carretas.

Durante el primer tramo se avanza sobre los muros de mampostería y a nivel de calzada en lugar de barandilla se aprecian unos recrecidos de los propios muros.

En el tramo propiamente del puente (entre ambos estribos) tras la defensa lateral (barreras metálicas) hay un estrecho arcén peatonal en estado de deterioro.

La intersección semafórica se encuentra también en el extremo opuesto, junto con la señalización de estrechamiento.

El puente presenta 11 vanos entre sus estribos, algunos de 10 metros y otros de 10.5 m además de los tramos de estribos que alcanzan los 37.14 m en el lado de les Cases Noves y unos 20 metros en el lado de Sant Llorenç d'Hortons.

Encontramos un total de 10 pilas

4.2.) Descripción de la sección tipo

La sección tipo, a nivel de dimensiones de carriles y de arcenes exteriores, es deficiente. El ancho de la sección transversal no es menor que el ancho del acceso del puente y fue determinado en forma tal que pudiese contener, de acuerdo con los fines de la vía proyectada los siguientes elementos:

- Vía de tráfico de 3.8 m
- Arcenes en ambos lados de 0.6 m
- Elementos de protección: recrecidos de mampostería y barandilla metálica



Figura 5. Intersección semafórica y señalización vertical en extremo Sant Llorenç d'Hortons

- Elementos de drenaje en arcenes

Además, por consideraciones de drenaje del tablero, las secciones transversales fueron concebidas de un solo tipo y establecen tal como puede observarse en la Figura:

- Pendientes transversales no nula, aunque no se especifica que sea la mínima de 2% para las superficies de rodadura, se distingue claramente el bombeo en los planos de proyecto y durante la visita de obra.

El ancho total de la sección es de 5 m, repartidos como se ha explicado en un ancho de 3.8 m para la vía de tráfico, el resto para arcenes y equipamiento de la superestructura.

Se muestra a continuación la sección del Proyecto reformado de 1928 donde pueden apreciarse que la sección se componía de una viga en PI.

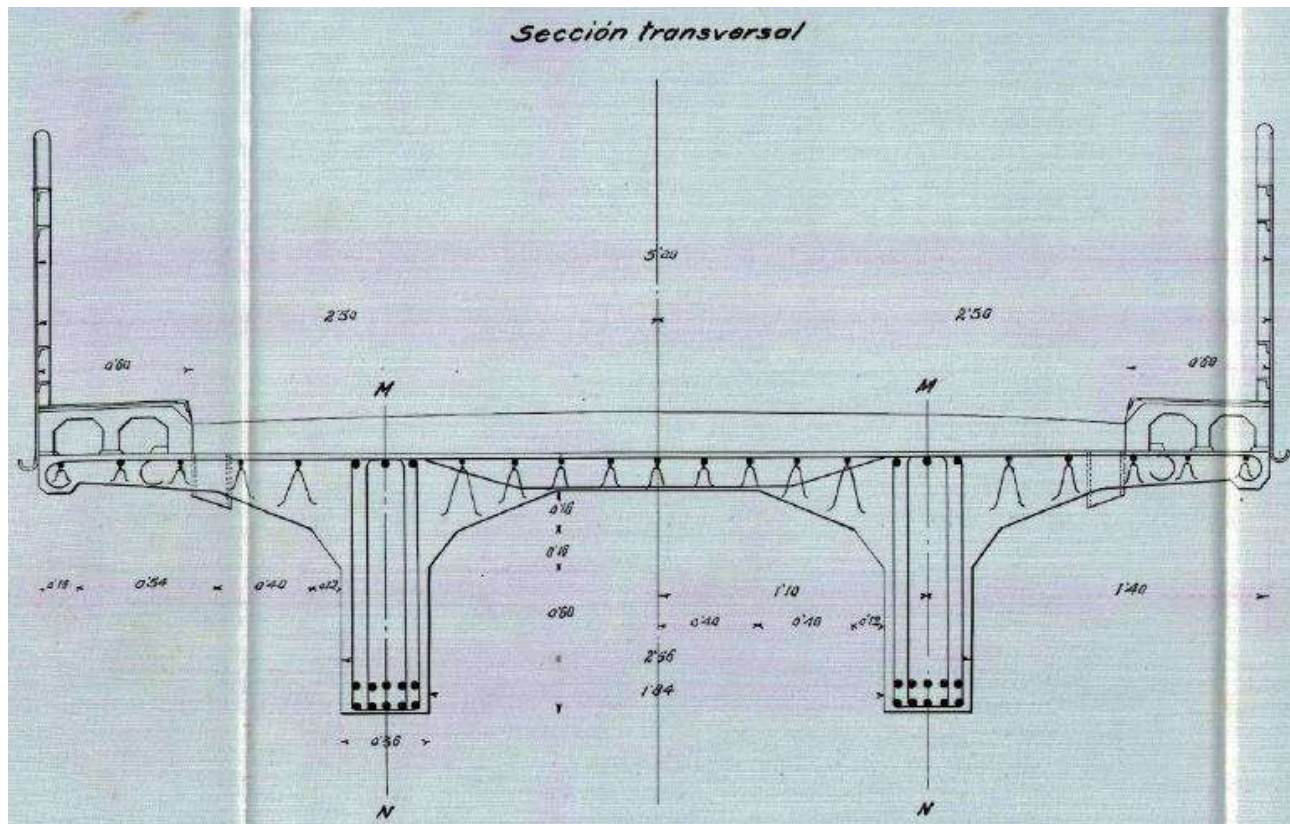


Figura 6. Sección tipo. Del Proyecto "Camí veïnal de Gelida a Sant Llorenç d'Hortons, BV-2249. Projecte reformat i pressupost addicional de les avingudes i pont de formigó armat sobre el riu Anoia: memòria, plànols i pressupost."

4.3.) Gálidos

En puentes sobre cursos de agua, se debe considerar como mínimo una altura libre de aproximadamente 1.50m a 2.50m sobre el nivel máximo de las aguas. El puente de la BV-2249 presenta una altura de unos 8.6 m en su punto más alto (sobre el cauce del Anoia) y una altura de unos 7.2 m cerca de los estribos.

4.4.) Dispositivos Básicos de Protección

Las barreras fueron diseñadas con altura, capacidad resistente y perfil interno adecuados para los requisitos de la época.

4.4.1.) Barreras de mampostería

Las barreras que se encuentran en los tramos de estribos son recercados de mampostería que aparecen de forma intermitente. Estos recercados presentan una altura insuficiente para el paso peatonal o de bicicletas. En aquellas zonas en las que el recercado queda intermitente se ha completado con un refuerzo metálico



Figura 7. Alzado de tramo de estribo en el lado Cases Noves

4.4.2.) Barandas

Las barandas deben ser especificadas de tal forma que sean seguras, económicas y estéticas.

La altura de las barandas para puentes peatonales será no menor de 1.10m, considerando el paso de bicicletas, será no menor que 1.40 metros.

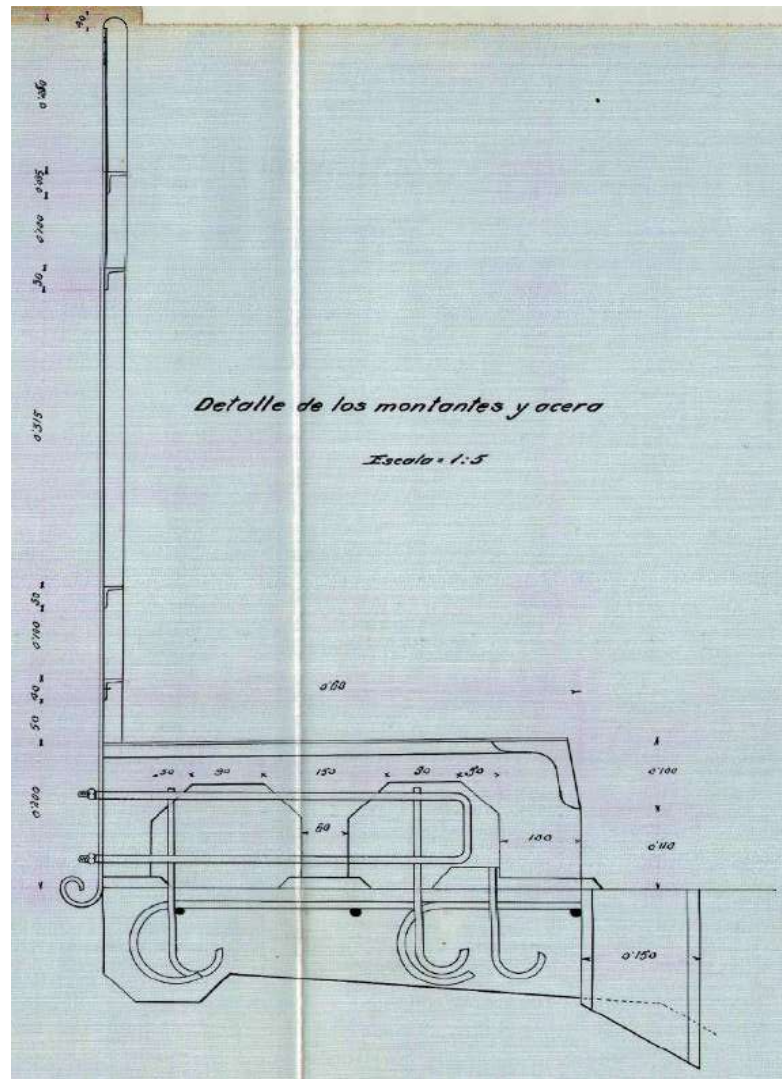


Figura 8. Detalle del equipamiento de superestructura

La barandilla metálica actual del puente presenta una estética particular, propia de la época con elaborados detalles geométricos. Este elemento aporta carácter a la estructura. Actualmente no cumple con los requisitos de seguridad, pero se buscará la forma de incorporarla en el nuevo proyecto.

Al no cumplir con la normativa vigente de carreteras posteriormente se ha incluido una barrera de seguridad metálica, aunque con este elemento se reduce la anchura de paso para peatones más si cabe.



Figura 9. Barrera de contención metálica. Detrás barandilla metálica original del puente

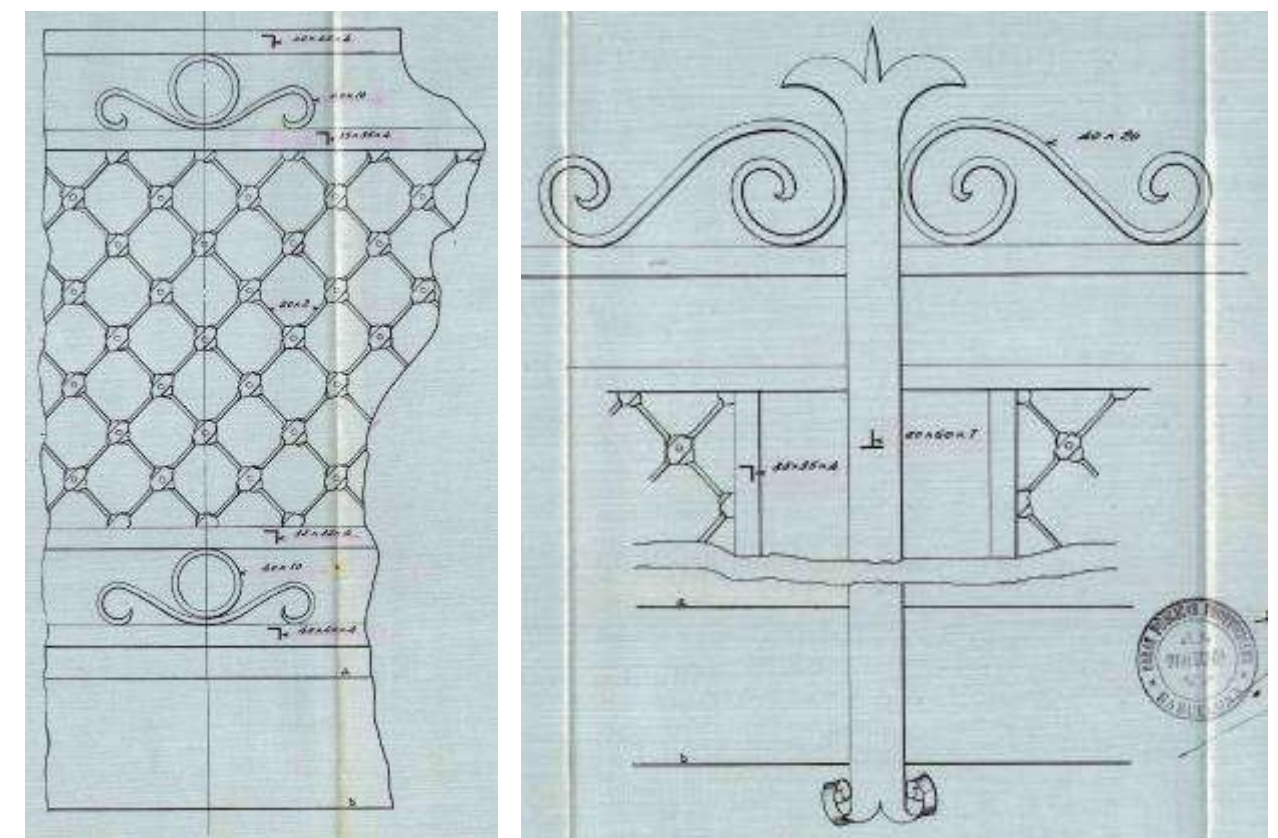


Figura 10. Detalle barandilla metálica original

4.5.) Estribos



Figura 11. Canal en el estribo de les Cases Noves

Los estribos fueron dimensionados considerando la función de servir como transición entre el puente y la vía de tránsito principal, además de servir como apoyos de los extremos de la superestructura y como elementos de contención y estabilización de los terraplenes de acceso.

El tramo de estribo del lado de les Cases Noves presenta una longitud de unos 37 metros mientras que el lado de Sant Llorenç presenta unos 20 metros de longitud. Ambos están compuestos por muros de mampostería. En el lado de les cases noves encontramos un pequeño canal que sirve para alimentar principalmente a la fábrica de papel GuarroCasas que se encuentra en el polígono de La Gelidense aguas arriba del rio Anoia.

4.6.) Drenaje

4.6.1.) Condiciones geométricas

El proyecto presenta en los planos originales un bombeo a nivel de sección transversal, aunque no se especifica ninguno a nivel longitudinal del puente. Asimismo, este bombeo transversal se ha dado a nivel de pavimentación a posteriori para cumplir con los requisitos de la normativa de carreteras vigente.

4.6.2.) Elementos de captación

Son elementos para la toma de las aguas pluviales que caen al puente. Se aprecian elementos colocados cerca a los bordes exteriores de la vía de tráfico. Se consideran soluciones adecuadas en caso de posibilidad de descargas directas elevadas. Sin embargo,

estas soluciones pueden afectar al deterioro tanto del tablero como de las pilas. En el diseño se considerarán medidas de protección contra la corrosión y las manchas ferruginosas.



Figura 12. Elementos de drenaje

4.6.3.) Drenaje en estribos

En los tramos de estivos no se aprecian elementos de drenaje más allá del bombeo de la calzada. Para la zona de estribos en la que es necesario el acompañamiento con terraplén se evitará la erosión del terraplén enviando la captación sobre el terraplén fuera de los límites del puente.

4.7.) Pavimentación

La pavimentación de la superficie superior del puente y accesos se ha renovado en el transcurso de los años adecuándola a la normativa vigente de cada época mediante el uso de pavimentos rígidos o flexibles.

4.8.) Aparatos de apoyo

Los aparatos de apoyo han de proporcionar la conexión para controlar la interacción de las cargas y los movimientos entre la superestructura y la subestructura del puente.



Figura 14. Unión tablero-estribo

En la documentación del proyecto no se especifican las características de la unión, que actualmente tiene un aspecto descuidado, lleno de vegetación.

En el diseño de los dispositivos de apoyo se tendrá en cuenta que la carga admisible y la capacidad de movimiento del apoyo sean compatibles con los requerimientos de carga y los desplazamientos esperados en la superestructura.

4.9.) Señalización

Debido a los condicionantes de la vía, se encuentran distintos tipos de señales tanto horizontales como verticales para advertir del estrechamiento de la vía. También se aprecia señales añadidas posteriormente como las barreras de seguridad vial.



Figura 13. Señales en el ámbito de proyecto

5) CONDICIONANTES

5.1.) Cartografía y topografía

Para la realización del presente Proyecto Constructivo se ha utilizado la topografía a escalas 1:500 facilitadas por la DIPUTACIÓN DE BARCELONA. Dado que el presente Proyecto es académico, y puesto que el ámbito de proyecto es el mismo se toma el levantamiento topográfico realizado para el Proyecto de ENIGEST, SL (DE Girona) i OUA GESTIÓ DEL TERRITORI, SL (de Barcelona) en la UTE ENIGEST-OUA. El proyecto resultante tiene como fecha de redacción julio de 2017.

En este caso el Anejo Topográfico fue realizado por la empresa ALTIPLÀ SERVEIS TOPOGRÀFICS, SLP.

5.2.) Planeamiento urbanístico

Para el desarrollo de las conclusiones y resultados del presente Proyecto se ha redactado el “Anejo 5 Planeamiento urbanístico” para identificar los usos del suelo del ámbito de las obras, y recopilar los planes de ordenación vigentes en el municipio afectado por las obras.

La documentación permitirá definir con más exactitud las cualificaciones de los suelos que ocupa la infraestructura y determinar la problemática de movilidad existente.

5.3.) Tráfico

Partiendo de los datos facilitados por la DIPUTACIÓN DE BARCELONA en el año 2015 ($IMD_p = 281 \text{ veh/día}$) el tráfico de vehículos pesados en el carril de cálculo, se ha estimado que en el año 2019 (año en el que se prevé el inicio de las obras) sea de:

$$IMD_p = \frac{281 \cdot 1.0112 \cdot 1.0144^3}{1} = 296.6 \approx 297 \text{ veh/día}$$

Donde los valores de 1.0112 se corresponde a la tasa de crecimiento en los años comprendidos entre el 2013 y el 2016 y el valor 1.0144 a la tasa de crecimiento del 2017 en adelante.

A esta IMD de vehículos pesados le corresponde de acuerdo con la “Norma 6.1.IC. Secciones de firme”, una categoría de tráfico de T2 (entre 200 y 800 vehículos/día). Se facilitan todos los datos sobre la estación de aforamiento en el Anejo de Tráfico.

La infraestructura objeto de estudio es el puente sobre el río Anoia de la carretera BV-2249 entre los PK 2+200 y el PK2+393. Esta infraestructura fue construida durante el primer cuarto de siglo, bombardeada durante la Guerra Civil Española para ser de nuevo reconstruida, tal como se explica en el Anejo de Antecedentes, donde se especifican las obras ejecutadas.

Atendiendo a que este “Camino Vecinal” sirve tanto de nexo a los vecinos de las distintas localidades como de ruta para las fábricas y naves del Polígono de la Gelidense, se ha creído conveniente homogeneizar este tramo de ruta al nivel de las carreteras comarcales

de la zona, atendiendo al crecimiento industrial que se viene observando en la zona en los últimos años.

5.4.) Mantenimiento del tráfico durante las obras

Un punto de notable importancia y que ha resultado como condicionante en la solución de ensanche escogida para el presente Proyecto, ha estado la necesidad de mantener el tráfico durante el periodo de ejecución de las obras. Si bien es cierto que aparecen rutas alternativas, estas no son factibles para los trabajadores tanto de las fábricas situadas en el Polígono de la Gelidense como para los de la fábrica UNEX situada justo después del tramo de estribo en dirección Sant Llorenç d'Hortons.

Como resulta imprescindible mantener el tráfico durante el período de renovación del tablero del puente sobre el río Anoia, se ha diseñado una solución de ensanche del puente en la que o bien se construye un desvío provisional o bien se ensancha el tablero a medias calzadas (solución no aceptada dada la estrechez del tramo).

La consideración de ampliar el tablero del puente es una decisión que se debate en el Anejo de Estudio de alternativas, que además permitirá la actuación sobre la infraestructura en futuras ocasiones sin necesidad de desviar el tráfico. Por el momento y dada la categoría de la calzada la solución diseñada tiene que pasar a su vez por una solución del mantenimiento del tráfico actual.

Con los datos topográficos y durante las visitas al ámbito se anticipa que esta solución provisional debe contar con dos carriles para la circulación durante las obras, evidentemente con ciertas restricciones de velocidad obvias para cualquier desvío provisional y necesarias por los desniveles que puedan resultar en su trazado.

Hay que añadir que el sistema de ampliar el tablero cortando la circulación vial en este supone un mejor sistema constructivo además de aumentar el rendimiento constructivo. Este aumento del rendimiento se traduce en un menor tiempo de obra y por consiguiente de tiempo de afectación al tráfico de la carretera. Se garantiza en todo momento que los carriles

provisionales tengan en todo momento como mínimo un ancho de 3.00 metros; además de estar protegidos lateralmente mediante una barrera metálica.

6) ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

El puente de la BV-2249 sobre el Rio Anoia en el camino vecinal de Gelida Sant Llorenç se presenta con una serie de condiciones que hacen ineludible la necesidad de ampliación.

- **Degradación:** siendo como se viene explicando una estructura construida durante el primer cuarto de siglo, que además fue volada y reconstruida, los materiales que la componen presentan patologías graves como la carbonatación. Es necesario un mantenimiento de la estructura, pero es posible que con actuaciones de mantenimiento no sea suficiente.
- **Saturación:** dejando a un lado los aspectos físicos, debido a la industrialización de la zona, como se ha explicado la infraestructura queda obsoleta al aumentar la demanda de vehículos que la transitan. No solo aumenta el tráfico de vehículos pesados que necesitan llegar a polígonos, sino que también es una vía paralela a una vía azul por su condición de estar junto a la Fuente del Claro, que hace que tanto peatones como ciclistas la utilicen.
- **Mejora del servicio:** la intersección semafórica a ambos lados del puente junto con la curva de dudosa visibilidad en el estribo dirección Sant Llorenç d'Hortons hacen que este tramo presente peligrosidad tanto para conductores como peatones.
- **Mejora urbana:** la renovación de la infraestructura ya sea por ampliación o con un nuevo trazado abre la posibilidad de una transformación urbana del núcleo de les Cases Noves además de ofrecer una transformación paisajística de la zona, pues esta se encuentra en estado de abandono.

A continuación, se analizan las alternativas tanto de trazado, como seccionales y estructurales que pueden dar solución a los distintos problemas que presenta la estructura.

6.1.) ALTERNATIVAS DE TRAZADO

6.1.1.) ALTERNATIVA DE TRAZADO 1: Nuevo puente con nuevo trazado

Una vez estimado que es necesario el mantenimiento del tramo de la BV-2249, pues la carretera de Sant Llorenç d'Hortons es la única vía de comunicación con este municipio y supone una alternativa a la AP-7 para llegar a Igualada. Esta vía además cuenta con el vial de acceso al Polígono Industrial de la Gelidense.

Se plante entonces la construcción de un nuevo trazado siguiendo la propuesta prevista en el Plan Territorial. Como puede verse en la Figura adjunta, el nuevo trazado implica la construcción de no uno sino dos nuevos puentes. Un primero por encima del puente de ferrocarril y un segundo sobre el rio Anoia paralelo al trazado de la Autopista AP-7. No sólo se plante un trazado que pasa por la construcción de un puente de mayor longitud, sino que añade la problemática de la construcción de un puente sobre el puente de ferrocarril.

Ante las dificultades técnicas y económicas que presenta la propuesta de realizar un nuevo trazado siguiendo las directrices del Plan Territorial se plantea lo siguiente.

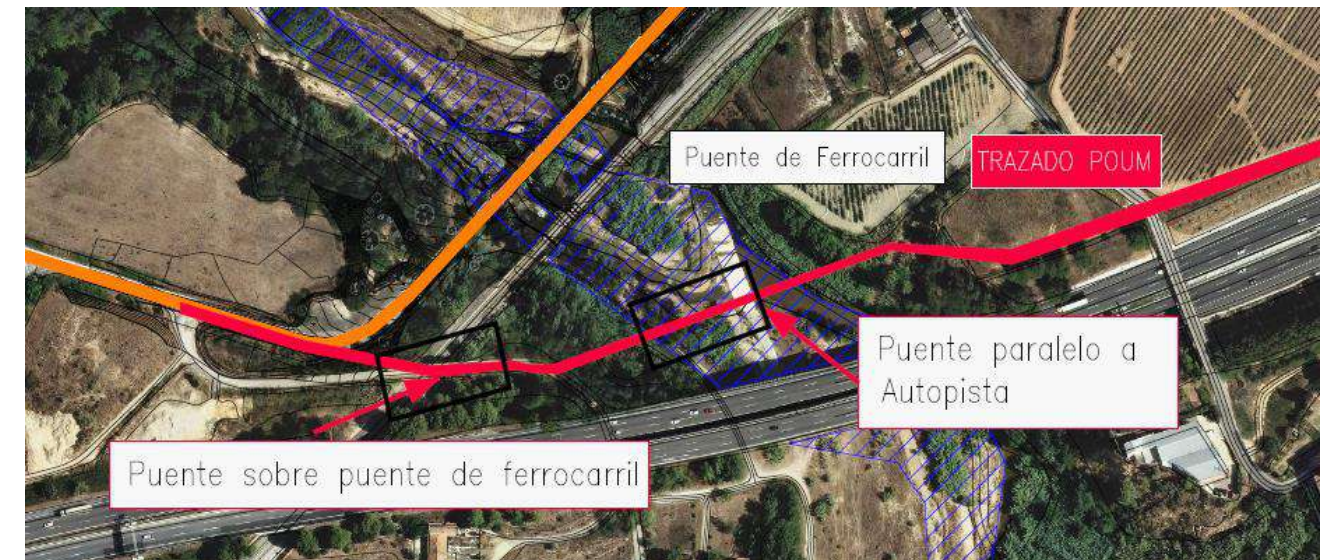


Figura 15. Propuesta de trazado POUM

6.1.2.) ALTERNATIVA DE TRAZADO 2: Nuevo puente con trazado paralelo al original

Debido a las deficiencias geométricas y de trazado, se plantea de nuevo una propuesta que pase por la construcción de un nuevo puente, esta vez con un trazado paralelo al del puente

original. Este trazado se plantea paralelo al trazado original, suavizando la curva con visibilidad reducida en dirección Sant Llorenç d'Horots.

Aunque con esta alternativa se resuelve la problemática que presenta la construcción de un puente sobre el puente del ferrocarril, se estaría construyendo un tercer puente en el ámbito, y eso sin tener en cuenta el puente de la AP-7. Hay que añadir que con esta alternativa se invade mucho más espacio de la ribera del Anoia y tampoco se saca ningún provecho de la infraestructura existente.

Un punto favorable de esta alternativa es que se permite dejar el tráfico abierto mientras se construye la variante.

Además, la construcción de un nuevo puente permitiría mejorar la capacidad hidráulica del desguace del Anoia.

Si bien es cierto que la construcción de un nuevo puente presenta ciertas ventajas, si se observa el ámbito con perspectiva se puede apreciar que este nuevo puente se sumaría a

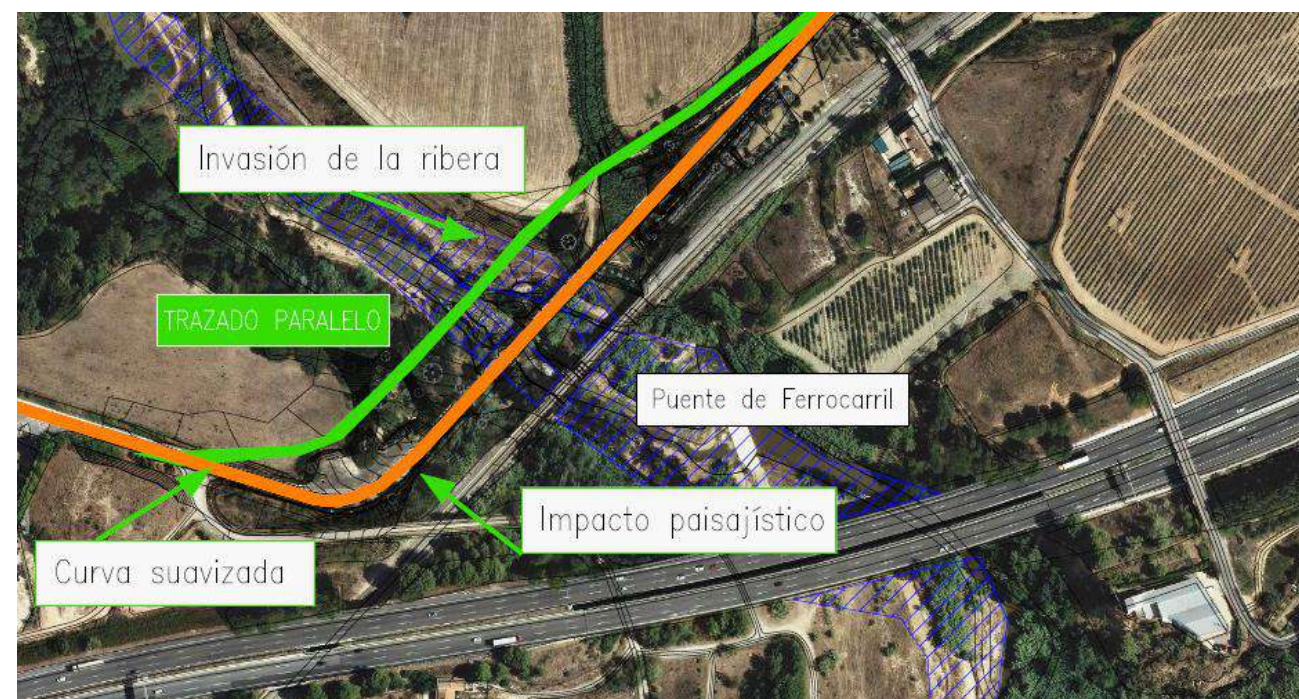


Figura 16. Propuesta trazado paralelo al original

al de autopista, ferrocarril y el mismo de la BV-2249, el cual habría considerar demoler.

6.1.3.) ALTERNATIVA DE TRAZADO 3: Mantenimiento del trazado, propuesta de ampliación

Normalmente la ampliación de la plataforma funcional es la solución que implica una menor inversión. Con esta propuesta se busca aprovechar la infraestructura histórica además de ofrecer la posibilidad de potenciarla.

Si bien es cierto que habrá que estudiar cómo puede mantenerse el tráfico abierto, ya sea mediante desvíos o por construcción en fases, esta propuesta plantea una opción más económica y ambientalmente más viable respecto a las anteriores.

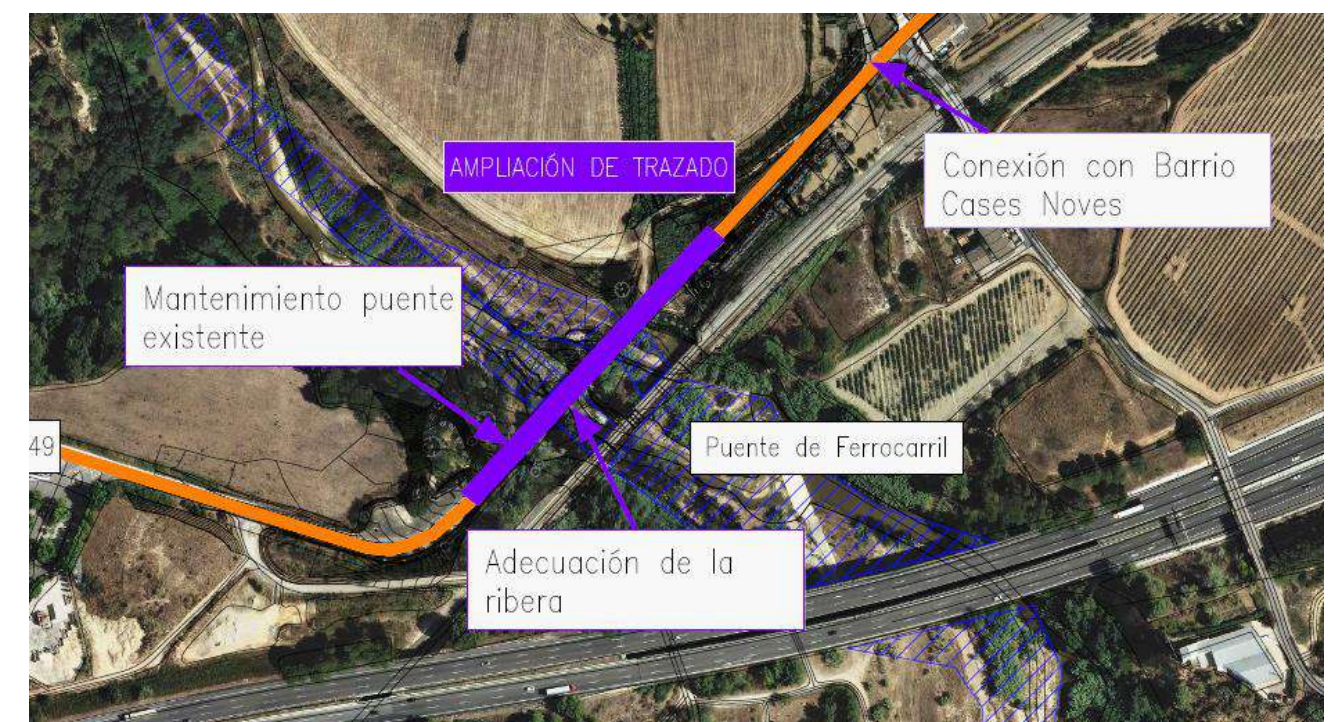


Figura 17. Propuesta de ampliación

Siendo que esta alternativa es la más económica y la que mejor conserva el valor histórico del puente existente es la que se escoge para el presente Proyecto.

6.2.) ALTERNATIVAS DE SECCIÓN FUNCIONAL

Una vez tomada la decisión de trazado que mejor resuelve la problemática del puente de Gelida, hay que definir la sección funcional que adapte la vía a la normativa de trazado actual.

Siendo la vía una carreta convencional C-60, tal como se explica en el “Anejo 4 de Tráfico”, se necesitan unos carriles de circulación de 3,5 m más un arcén de 1 m, por lo que como mínimo habrá que trabajar con un diseño que ofrezca 9 m entre prétiles..

TABLA 7.1.
DIMENSIONES DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL.

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h)	ANCHO (m)				NIVEL DE SERVICIO MÍNIMO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE
		CARRILES	ARCENES		BERMAS (MÍNIMO)	
			INTERIOR / IZQUIERDO	EXTERIOR / DERECHO		
Autopista y autovía	140, 130 y 120	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	C
	110 y 100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
Carretera multicarril	100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E
	50 y 40	3,25 a 3,50	0,50 / 1,00	1,00 / 1,50	0,50	E
Carretera convencional	100	3,50	2,50		1,00	D
	90 y 80	3,50	1,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50		0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		0,50	E

Figura 18. Tabla 7.1 de la 3.1-IC

Como estamos en un entorno interurbano y existe un tráfico de peatones hay que plantearse que hacer con las aceras.

6.2.1.)SECCIÓN SIMÉTRICA

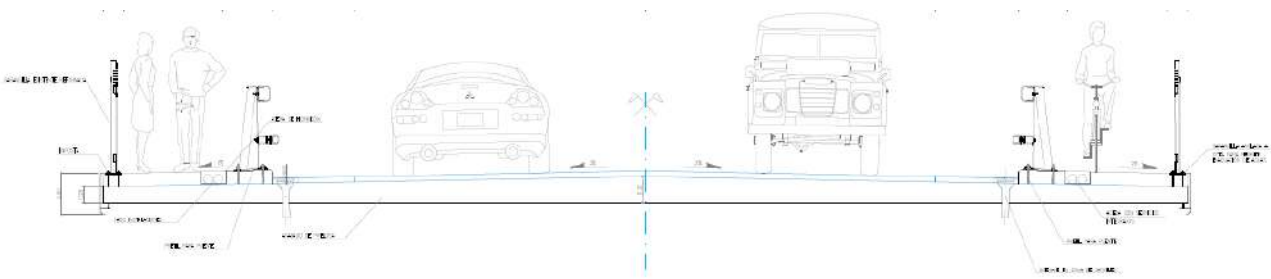


Figura 19. Sección simétrica

Se puede ampliar la plataforma de forma simétrica ofreciendo a ambos lados una acera de 1,20 m que cómodamente permite el paso de excursionistas y otros visitantes de la zona o de la vía verde.

6.2.2.)SECCIÓN CON ACERA ÚNICA

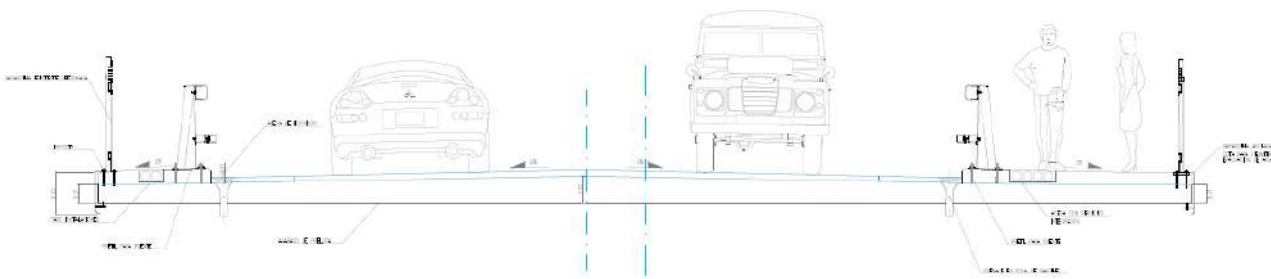


Figura 20. Sección con acera única

Se puede dejar una acera de mantenimiento de 0,5 m a un lado una acera más ancha de 1,9 m en el lado contrario.

6.2.3.)CONCLUSIONES

La opción de acera única si bien permite la construcción de una acera más amplia, la diferencia respecto a la opción con dos aceras no es tan significativa. También podría considerarse que con la alternativa de dos aceras funcionales podría definirse un tráfico segregado para peatones y bicicletas, por lo que para este Proyecto se escoge una sección

6.3.) ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS ESTRUCTURALES

Definido el ancho de la sección funcional simétrica de 13,10 m de ancho se procede a analizar cómo va a resolverse el voladizo que crea la nueva plataforma.

Se presentan a continuación las distintas alternativas estudiadas para el presente Proyecto.

6.3.1.) ALTERNATIVA 1

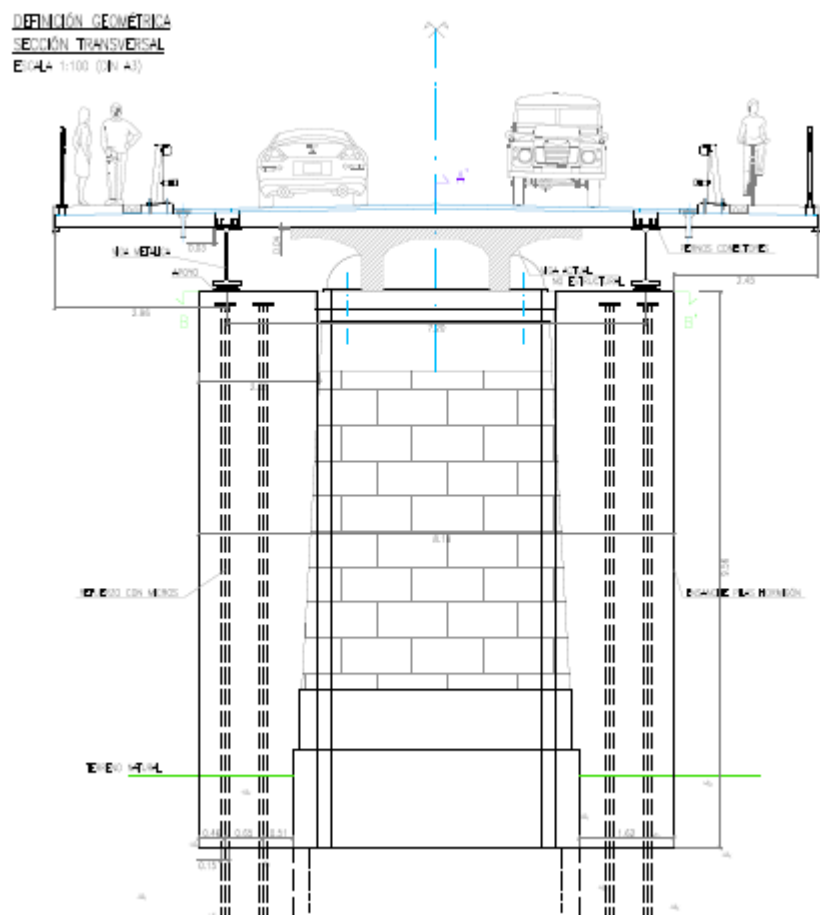


Figura 21. Alternativa 1: Recrecido de pilas

6.3.1.1.) Solución para el voladizo

En esta primera alternativa se recrecen las pilas siguiendo la geometría de las pilas existentes con la intención de no perder el carácter de la pieza. Este recrecido por razones

constructivas no dejaría un acabado continuo puesto que sería necesario marcar la discontinuidad de hormigonado con un berenjeno metálico.

Como es posible que las pilas existentes no soporten las nuevas cargas de la plataforma se refuerzan los recrecidos con micropilotes hasta la capa de gravas del lecho del río.

6.3.1.2.) Solución de apoyos

Se propone la colocación de unos perfiles metálicos con unos pernos conectores que quedarían unidos a la plataforma de la sección funcional.

Estas vigas metálicas formarían vanos isostáticos que quedarían apoyados mediante apoyos de neopreno.

6.3.1.3.) Detalle de juntas

Siendo que habría que dejarse un espacio de 3 a 5 cm para la dilatación de los perfiles, se soluciona este espacio con la colocación de juntas elastoméricas. Dado que las luces entre pilas son de aproximadamente 10 m no sería necesario colocar estas juntas en cada pila, sino que podrían espaciarse según el detalle de la figura adjunta.

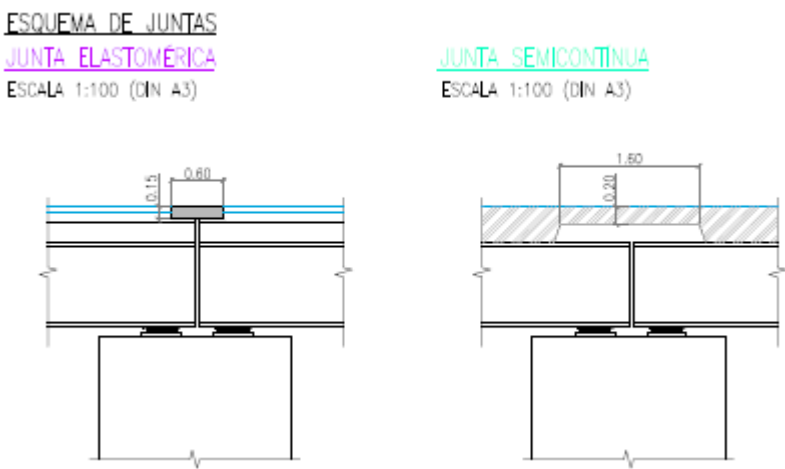


Figura 22. Detalle de juntas elastoméricas y semicontinuas

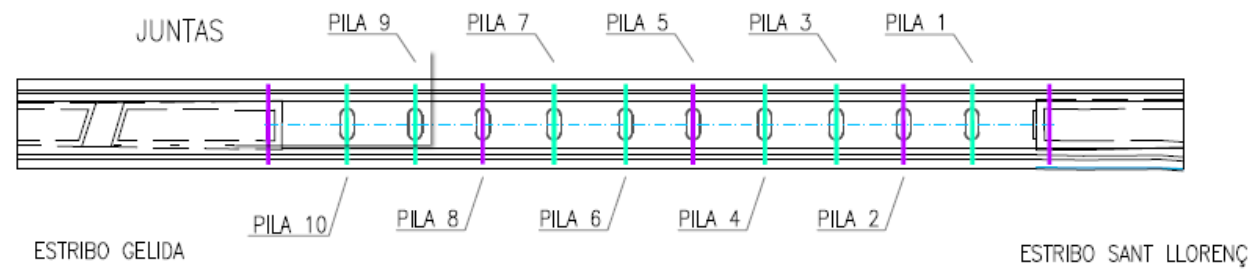


Figura 23. Distribución de juntas

6.3.2.) ALTERNATIVA 2

6.3.2.1.) Solución para el voladizo

En esta segunda alternativa se recrecen las pilas de una forma más óptima con el fin de economizar materiales. Este recrecido por razones constructivas no dejaría un acabado continuo puesto que sería necesario marcar la discontinuidad de hormigonado con un berenjeno metálico.

Se asegura la conexión de los recrecidos con armado que permita también la transmisión de cargas a las pilas. De nuevo para asegurar que se soporten las cargas de tráfico se propone un refuerzo de las pilas con micropilotes.

6.3.2.2.) Solución de apoyos

Se propone la colocación de unos perfiles metálicos con unos pernos conectores que quedarían unidos a la plataforma de la sección funcional.

Estas vigas metálicas formarían vanos isostáticos que quedarían apoyados mediante apoyos de neopreno.

6.3.2.3.) Detalle de juntas

El detalle de juntas se resuelve de igual forma que para la alternativa 1 puesto que se trata de vigas con una separación para permitir su dilatación.

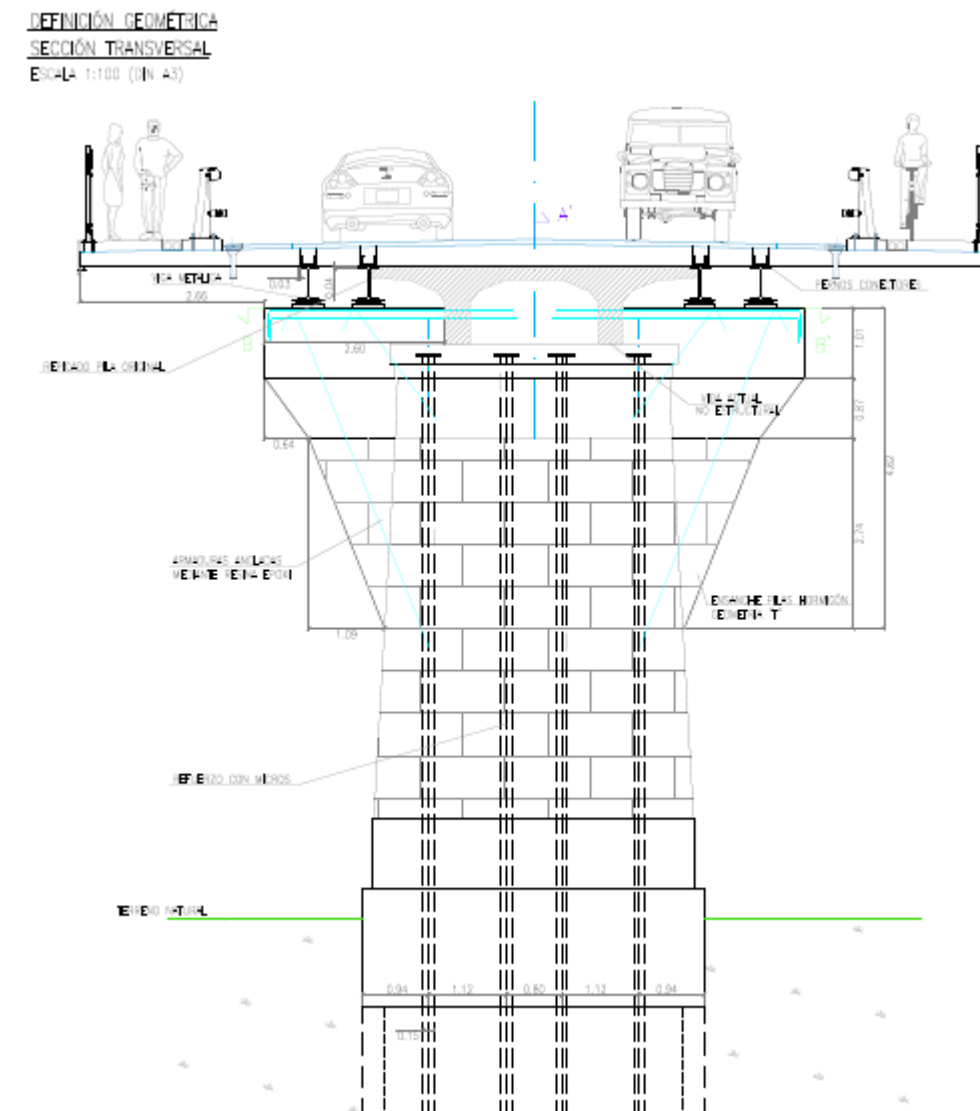


Figura 24. Alternativa 2: Recrecido geométrico de pilas

6.4.) ALTERNATIVA 3

6.4.1.1.) Solución para el voladizo

En esta tercera alternativa se resuelve el voladizo sin recrecer las pilas. De nuevo para asegurar que las pilas existentes puedan soportar las cargas, se refuerzan con micropilotes hasta la capa de gravas del lecho del río. Como no se efectúa un recrecido de las pilas será necesario cambiar el cargador de las mismas para facilitar la transmisión de cargas.

Se derriba la viga existente en forma de pi, pues esta presenta patologías graves y de esta forma se consigue construir el cajón metálico. Una vez construido el cajón se monta la celosía mediante perfiles soldados. La geometría de la celosía y sus detalles pueden verse en los planos de Proyecto.

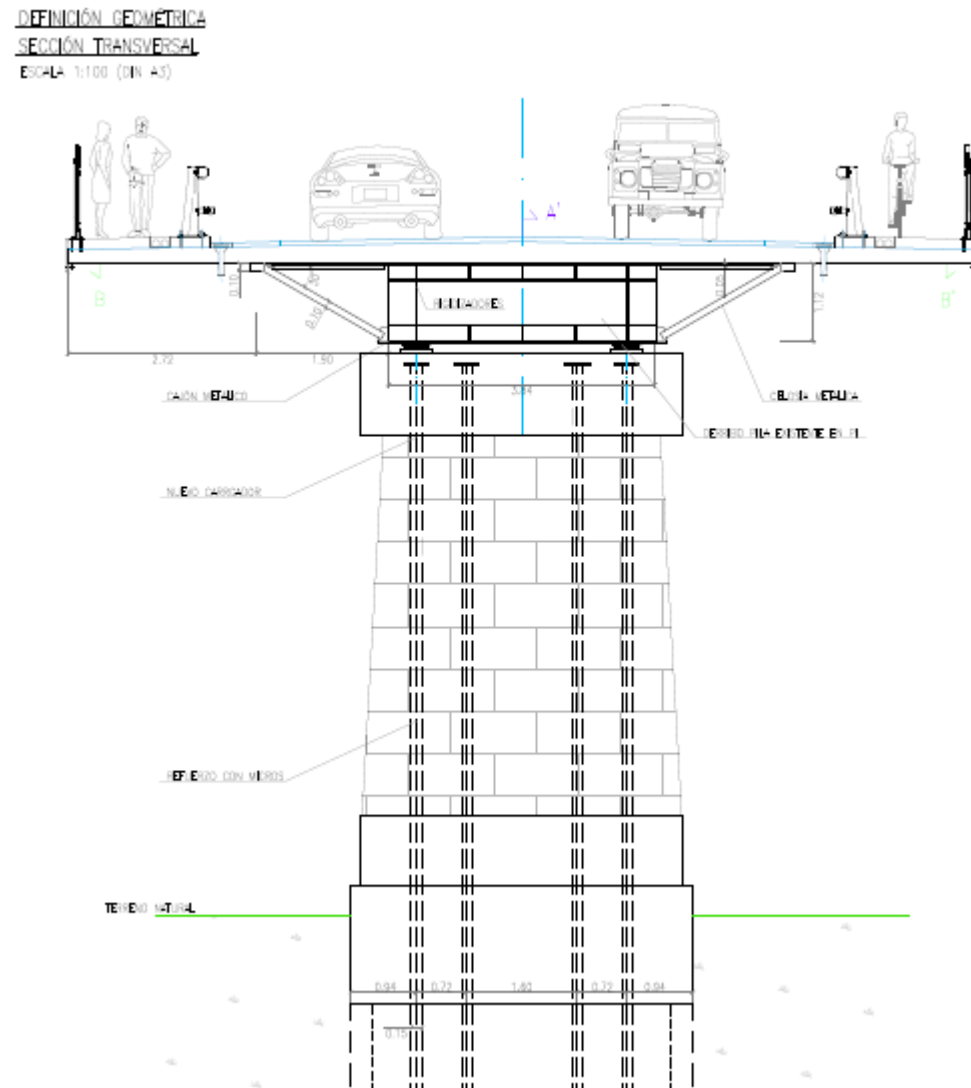


Figura 25. Alternativa 3: Cajón metálico y celosía

6.4.1.2.) Solución de apoyos

El cajón metálico se apoya sobre la pila mediante apoyos de neopreno. Siendo que el cajón será continuo, sólo serán necesarios dos apoyos por pila y en estribos.

6.4.1.3.) Detalle de juntas

Con esta solución no es necesaria la construcción de juntas pues se trata de un cajón continuo.

6.4.2.) ALTERNATIVA 4

6.4.2.1.) Solución para el voladizo

En esta cuarta alternativa se propone la solución prefabricada, que es la solución original del proyecto de ampliación del puente. Dado que el puente se encuentra en un entorno interurbano y va a haber un flujo de peatones por la ribera del Anoia, la solución más estética es la de una viga prefabricada en artesa.

Para asegurar que se soporten las cargas de tráfico se propone un refuerzo de las pilas con micropilotes. En el diseño inicial se refuerzan las pilas con micropilotes y se construye un encepado para el refuerzo de la cimentación. Sin embargo, dadas las características del lecho del río esta solución presenta la dificultad de asegurar una buena conexión con las pilas, por lo que finalmente se optaría por la inca de más pilotes en la propia pila sin necesidad del encepado.

6.4.2.2.) Solución de apoyos

Estas vigas prefabricadas en artesa formarían vanos isostáticos que quedarían apoyados mediante apoyos de neopreno. Se une la viga a la plataforma funcional mediante conectores.

Las vigas se apoyan sobre gatos de arena, hasta que se sellen los apoyos. El puente permanecerá apoyado en los gatos hasta que no esté colocada toda la prelosa. De este modo se asegura el apoyo total de los neoprenos.

6.4.2.3.) Detalle de juntas

La última capa de la prelosa queda unida (8 cm), de esta forma se evita el tener una separación cada 10 m que es el intervalo en el que encontramos las pilas. Se forman juntas en los estribos.

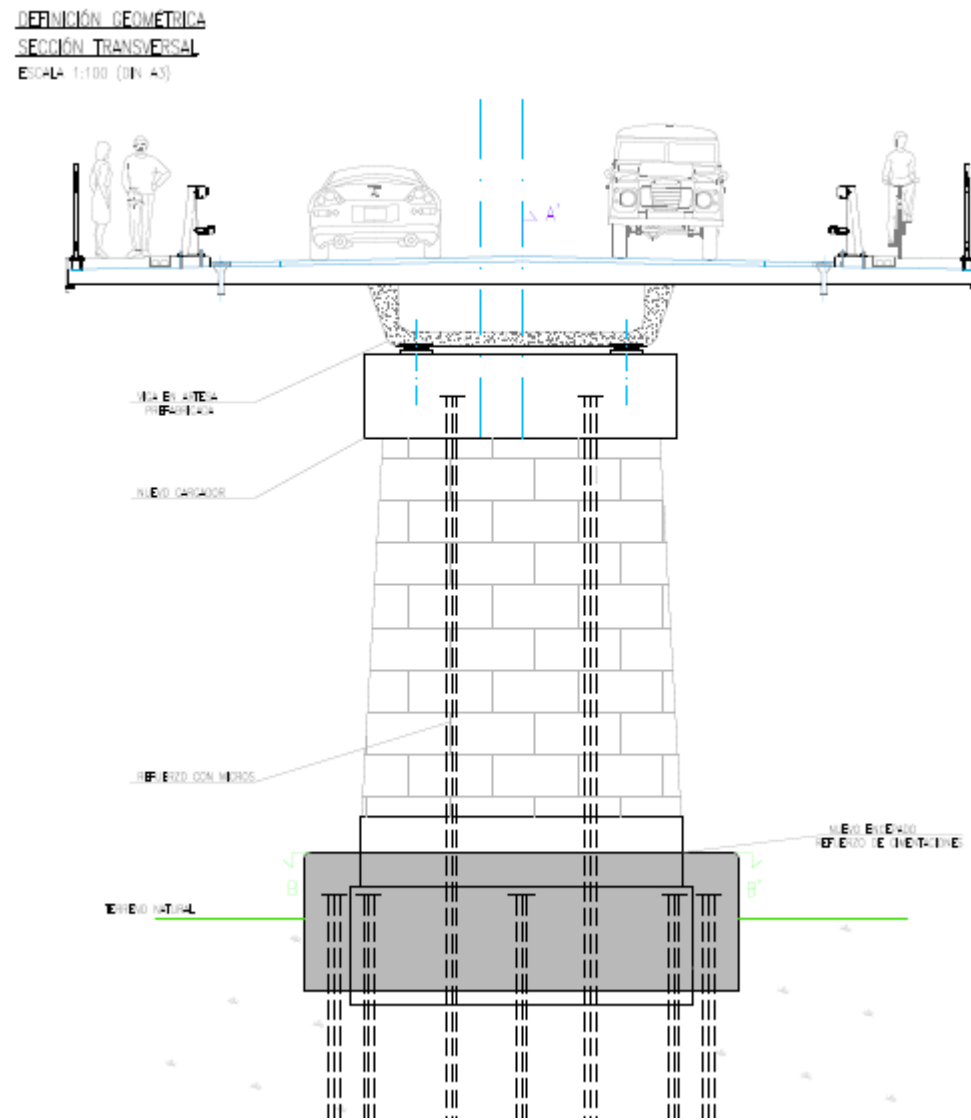


Figura 26. Alternativa 4 : Viga prefabricada

6.4.3.)CONCLUSIONES

Cada una de las alternativas propuestas en este Proyecto ha buscado mantener en la medida de lo posible la estructura existente, ya no tanto por un carácter económico que quizás no tan decisivo en un Proyecto Académico sino por motivos estéticos y de integración paisajística.

La estructura posee ese aire histórico que no encontramos en los múltiples puentes de nuestra geografía. Una buena solución pasa por mantener la historia de la estructura y es lo que se ha intentado con las alternativas expuestas.

Las soluciones constructivamente más viables y que respetan la composición de la estructura son las alternativas 3 y 4, dado que no se modifica la forma de las pilas, simplemente se amplía la plataforma.

Con las soluciones prefabricadas se pierde la particularidad de la obra a la vez que se gana tiempo de construcción. Si se compara con la construcción del puente de sección mista de la alternativa 3 este valor añadido de tiempo de construcción pierde protagonismo, pues la construcción de la celosía también es relativamente rápida. Por otro lado, hay que tener en cuenta que en ambas opciones es necesaria la demolición de la viga, aunque esto realmente es una ventaja, pues esta viga de casi 100 años de historia presenta patologías que pueden comprometer la estructura. Como es el caso de este puente las vigas pueden utilizarse de un modo académico, para aprender sobre las características de los materiales y determinar las condiciones en las que se encontraba. Este tipo de investigaciones suponen una nueva puerta ante la posibilidad de la restauración de estructuras.

Con la alternativa 3 del presente proyecto es cierto que se cambia el aspecto del puente en el sentido en que pasamos de tener una viga de hormigón a tener un cajón metálico con celosía, pero se está añadiendo una solución que no solo conserva el carácter histórico del puente, sino que lo refuerza. Con la celosía le damos a la estructura el aspecto industrial que marca el crecimiento de la ciudad además de presentarse como una opción más liviana estéticamente. De este modo la parte nueva queda en un conjunto con la existente de tal manera que alguien ajeno pudiera pensar que el puente siempre ha existido con esa sección.

En conclusión, la alternativa elegida para el presente Proyecto es la alternativa 3, el puente con cajón metálico y celosía.

7) DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La ampliación del tablero del puente será posible gracias a la construcción de un nuevo cajón metálico y una celosía, con un canto total de 1,12 m. Esta nueva estructura metálica ha de soportar el peso de una losa de espesor variable en sentido transversal que va de 32 cm en el eje longitudinal del puente a 20 cm en el extremo del voladizo.

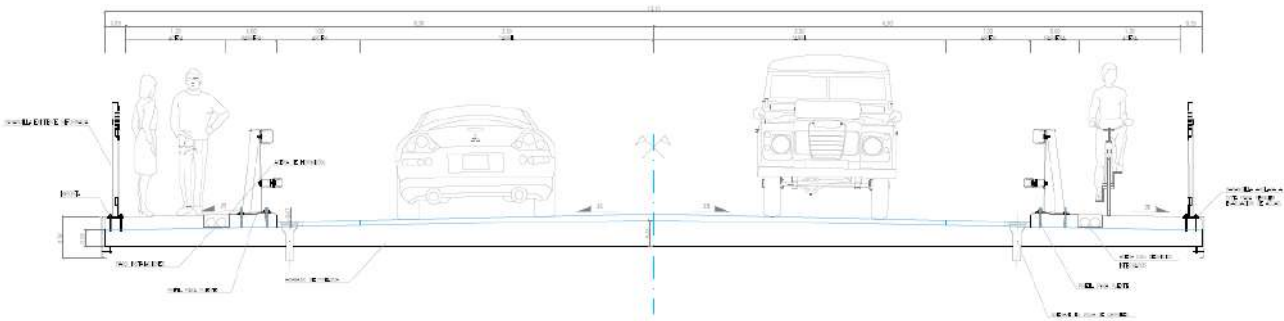


Figura 27. Detalle de la nueva sección funcional

El ancho total del tablero pasa a ser 13,10 metros, repartiéndose en dos carriles de 3.5 metros de ancho y un arcén de 1m a cada lado. Se completa el ancho del tablero con una acera de 1,20 metros tanto en el lado aguas arriba como en el lado aguas abajo. Para separar el paso rodado del peatonal se instalan unos prétils para puentes de 60 cm de ancho. Se completa la sección con la restauración de la barandilla original dándole el alto

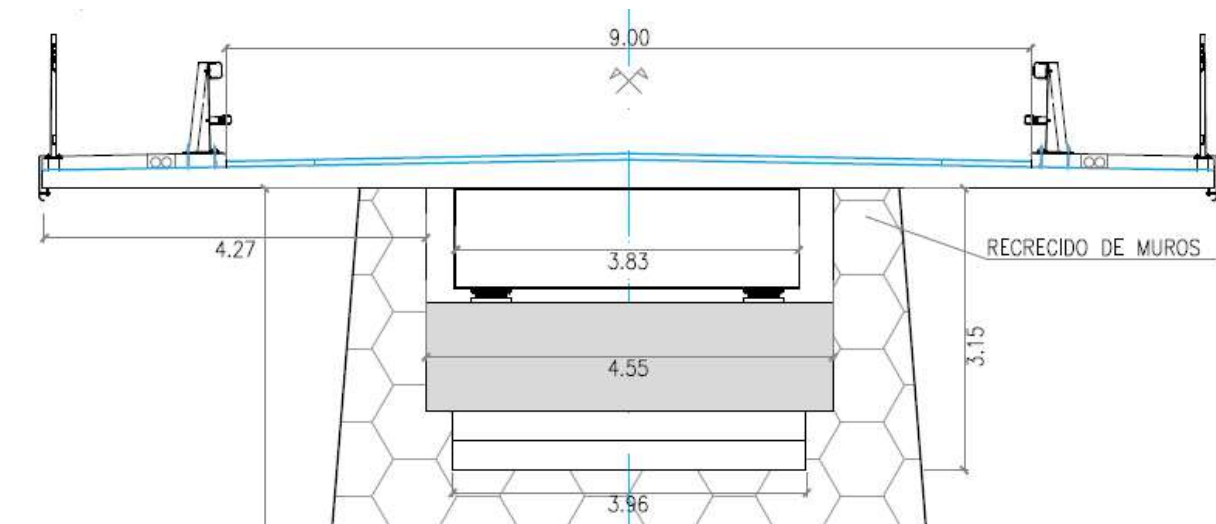


Figura 28. Sección en estribos

reglamentario. Se reservan 0,25 cm en ambos lados para el anclaje de la barandilla restaurada.

Esta sección será la que se encuentre durante los 115 metros de longitud entre pilas, pero también en los tramos extremos apoyados con muros.

Se mantienen las 10 pilas originales, aunque se refuerzan con un total de 8 micropilotes en cada una de ellas. La construcción de estos micropilotes que irán hincados en cada una de las 10 pilas se realizará desde el mismo tablero existente por facilidad constructiva. La máquina pilotadora se colocará sobre el tablero previamente repicado para la inyección de las camisas y la lechada.



Figura 29. Ejecución del refuerzo de las pilas mediante micropilotes

Los micropilotes se insertan hasta la capa de rocas, de forma que atraviesan tanto pilas como cimentaciones.

Se mantienen también los muros de estribos y de aletas de acompañamiento si bien es cierto que al igual que en las pilas será necesaria la construcción de nuevos cargadores.

Una vez ejecutados los micros, se procederá al corte de las vigas para su posterior extracción con grúa autopropulsada. El siguiente paso es el repicado de las pilas para dejar espacio a los nuevos cargadores.

Como elementos de contención, se instalarán unos prétils con marcaje CE en color gris plara u otro similar, con la intención que estos no resten protagonismo a la barandilla original restaurada. Es importante la restauración de este elemento para respetar el carácter histórico del puente. Sin embargo, hay que destacar que esta barandilla restaurada sólo podrá colocarse en la longitud entre pilas por falta de módulos originales.



Figura 31. Extracción de vigas para su posterior estudio en UPC-Campus Nord



Figura 30. Repicado de pilas

Será necesaria la deconstrucción del puente, es decir las vigas de sección pi originales van a extraerse para demolerse, excepto un par de ellas que serán llevadas a los laboratorios de resistencia de materiales que UPC tiene en el Campus Nord para su posterior ensayo. La demolición de estas vigas significa que será necesario proveer de un paso alternativo a los vehículos. La primera tarea del Proyecto será la construcción de un desvío provisional. Este desvío provisional será un gual inudable que se situará en el lado aguas abajo del puente.



Figura 32. Guan inudable sobre el Rio Anoia

7.1.) Tablero

Todo el tramo del tablero tiene una longitud de unos 115 m entre ejes de apoyo en estribos, la solución planteada mantiene esta longitud y los vanos puesto que tanto pilas como muros de estivos se mantienen. El nuevo ancho de carriles y arcenes suma un total de 9 m, cumpliendo de este modo con la normativa vigente y dando solución a la intersección semafórica que existía.

La solución estructural escogida consiste en tablero formado por un cajón metálico con una “costilla” de 1,12 metros de canto con una losa de compresión de canto variable. Este cajón es continuo y esta simplemente apoyado sobre las pilas, configurándose un esquema isostático de forma que se dispondrán dos apoyos por pila. Serán necesarias juntas de dilatación en los extremos de estribos.

7.2.) Refuerzo de pilas

Con la nueva solicitud de cargas que provoca la ampliación del tablero, será necesario reforzar las pilas con micropilotes para asegurar que se transmitan las cargas correctamente a la cimentación y que el material que compone las pilas (hormigón en masa) no tenga algún deterioro.

En cuanto a la cimentación, los mismos micropilotes que se emplean en el refuerzo de las pilas se extenderán hasta la capa de roca, atravesando los pozos en indio que conforman las cimentaciones.

7.3.) Nuevos cargadores



Figura 33. Nuevos cargadores

Se ejecutan nuevos cargadores en las pilas y en estribos para soportar las nuevas cargas y transmitir los esfuerzos a las cimentaciones.

7.4.) Muros

Se construirán nuevos muros de contención de tierras al final del tablero para conseguir la transición entre el ancho de calzada y el del nuevo tablero.

7.5.) Normativa de aplicación

- IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreta.

- EHE-08 Instrucción de hormigón estructural
- EAE- Instrucción de Acero Estructural
- Norma 3.1-IC Instrucción de Carreteras

7.6.) Programas informáticos empleados

Para la realización del diseño y cálculos se ha utilizado

- AutoCAD 2019 versión estudiantes
- CEDRUS, de CUBUS Software España S.L., un programa de elementos finitos diseñado para el análisis estructural de losas.
- Asimismo, también se han realizado comprobaciones de cálculo mediante hojas Excel.

7.7.) Contenciones del puente

Después de analizar varias opciones posibles de distintos elementos de contención de vehículos, se ha optado por unos prétils para puente con marcaje CE.



Figura 34. Prétils para puente con marcaje CE

La barrera presenta una altura de 1,00 m y un ancho de 55,8 cm que se ha considerado de forma redondeada de 60 cm.

7.8.) Barandillas del puente

En cuanto a la barandilla de la zona peatonal, se pretende aprovechar la barandilla de hierro existente, construida en el 1928. Sin embargo hay que adaptarla para que cumpla la normativa vigente.



Figura 35. Barandilla restaurada en Proyecto original

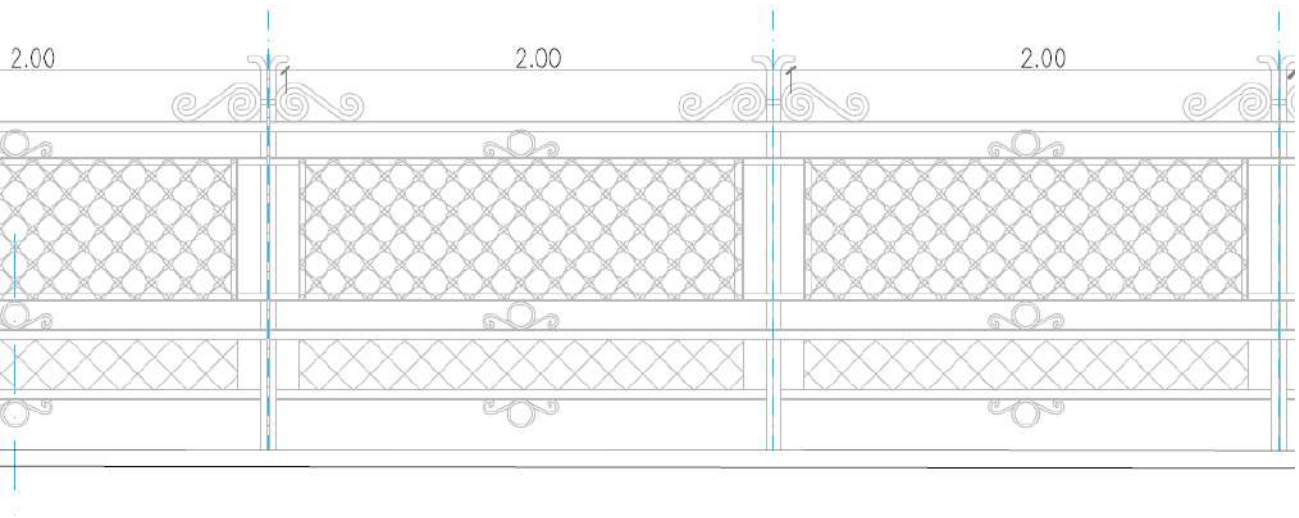


Figura 36. Barandilla diseñada en el presente Proyecto

8) IMPACTO AMBIENTAL

El valle del río Anoia en el punto de estudio del presente Proyecto se encuentra agredido por la carretera y la vía del tren. Las disposiciones del planeamiento actual no han sido suficientes para proteger el paisaje de ribera ni el resto de elementos, de forma que las infraestructuras no han considerado la necesidad de restauración de los corredores biológicos transversales al cauce del río ni tampoco se ha considerado preservar las comunicaciones entre la zona agrícola y la zona urbana con sus diversos barrios en forma de caminos rurales.

9) PLAN DE OBRA

A la vista de las unidades de obra necesarias para llevar a cabo la propuesta de ampliación, se propone un plazo de ejecución de los trabajos de DIEZ (10) MESES.

Para la realización del conjunto de las obras se presenta en el Anejo 11 el correspondiente Plan de Trabajos en formato de diagrama de barras Gantt, estableciendo así, la programación de las obras.

10) SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con la normativa vigente, en el presente Proyecto se incluye un estudio Básico de Seguridad y Salud en los trabajos.

El Presupuesto de Seguridad y Salud es de 26.507,25 €.

11) PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATO

Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	1.526.652,65 €
Gastos Generales (13%).....	198.464,84 €
Beneficio industrial (6%).....	91.599,16 €
SUBTOTAL.....	1.816.716,65 €



Presupuesto de ejecución por contrato.....	1.816.716,65 €
IVA (21%).....	381.510,50 €
Presupuesto de Ejecución por Contrato (IVA incluido).....	2,198,227,15 €

El presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de DOS MILLONES CIENTO NOVENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

12) DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del artículo 127 del Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de les Administraciones Públicas, y del apartado 1 del artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se manifiesta que el proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido en el artículo 125 del Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, ja que conté todos y cada uno de los elementos que son precisos per a la utilización de la obra y es susceptible de ser librada al uso general. Asimismo, se hace constar que la obra cumple los requisitos exigidos por la Ley 3/2007 de 4 de julio de la Obra Pública y concretamente eso reflejado en el artículo 18 de la misma.

13) DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO NÚM.1.-MEMORIA Y ANEJOS

- Memoria
- Anejos a la memoria
- Anejo núm.1 – Antecedentes
- Anejo núm.2 – Reportaje Fotográfico
- Anejo núm.3 – Topografía
- Anejo núm.4 – Tráfico

- Anejo núm.5 – Planeamiento urbanístico
- Anejo núm.6 – Climatología
- Anejo núm.7 – Impacto ambiental
- Anejo núm.8 – Estudio de alternativas
- Anejo núm.9 – Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Anejo núm.10 – Cálculos
- Anejo núm.11 – Plan de obras

DOCUMENTO NÚM.2.-PLANOS

1. Plano de situación e índice
2. Plano de emplazamiento
3. Plano de planta actual definición geométrica
4. Plano de alzado actual definición geométrica
5. Plano de alzado actual detalles
6. Plano de secciones puente actual en pila
7. Plano de secciones puente actual en estribo
8. Plano de secciones puente actual detalle de viga
9. Plano de alternativa de trazado previsto en POUM
10. Plano de alternativa de trazado paralelo al actual
11. Plano de alternativa de trazado propuesta de ampliación
12. Plano de nueva sección funcional 1
13. Plano de nueva sección funcional 2
14. Plano de alternativa estructural 01
15. Plano de alternativa estructural 02
16. Plano de alternativa estructural 03
17. Plano de alternativa estructural 04
18. Plano de puente ampliado en planta definición geométrica
19. Plano de puente ampliado en planta detalles
20. Plano de alzado puente ampliado definición geométrica

- 21. Plano de alzado puente ampliado detalles
- 22. Plano de secciones puente ampliado en pila
- 23. Plano de secciones puente ampliado en estribos
- 24. Plano de secciones puente ampliado detalle de celosía
- 25. Plano de proceso constructivo 1
- 26. Plano de proceso constructivo 2
- 27. Plano de desvío provisional e implantación

DOCUMENTO NÚM.3.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

DOCUMENTO NÚM.4.-PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de precios 1
- Cuadro de precios 2
- Presupuesto General
- Resumen del Presupuesto

14) CONCLUSIÓN

Con lo que se ha expuesto en la presente Memoria y en sus Anejos, así como en el resto de documentos que integran el Proyecto, se cree suficientemente justificado el mismo.

L'Hospitalet de Llobregat, septiembre de 2019

El ingeniero de Caminos, Canales y Puertos autor del proyecto,

Alba Calvet Sisó, nº precolegiado 108786







ANEJOS





ANEJO 1 – ANTECEDENTES



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) PRELIMINARES.....3

2) ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....3

3) ANTECEDENTES PROPIOS4

4) ANTECEDENTES HISTÓRICOS4

4.1.) Dificultades de licitación del Proyecto.....4

4.2.) Dificultades en la cimentación5

4.3.) Ejecución de las obras.....6

4.4.) Obras por administración.....7

4.5.) Recepción de las obras7

4.6.) Bombardeo del puente y reconstrucción7

4.6.1.) Características de la obra volada.....7

4.6.2.) Partes voladas8

4.6.3.) Obras que se proyectan.....8

4.6.3.1.) Presupuesto.....8

1) PRELIMINARES

La carretera BV-2249 gestionada por la Diputación de Barcelona, es una vía de ámbito local que une los municipios de Gelida, Sant Llorenç d'Hortons y Masquefa.



Figura 1. Vista general de la carretera BV-2249

En el tramo entre Gelida y Sant Llorenç d'Hortons, en los puntos kilométricos 2+220 y 2+393 se encuentra el puente de estudio de este proyecto. El puente permite salvar el río Anoia en su recorrido entre ambos municipios.

El puente sobre el río Anoia, en el camino vecinal de Gelida a Sant Llorenç d'Hortons, pertenece al Plan General de caminos vecinales formulado por la Diputación provincial de Barcelona, que fue aprobado por Real Orden el 27 de diciembre de 1910.

Los primeros documentos que indican el inicio de la construcción del puente están fechados durante el primer cuarto del siglo XX, momento en el que se segregan las obras de cimentación del puente debido a las dificultades que presentaban y el retraso que esto suponía en las obras.

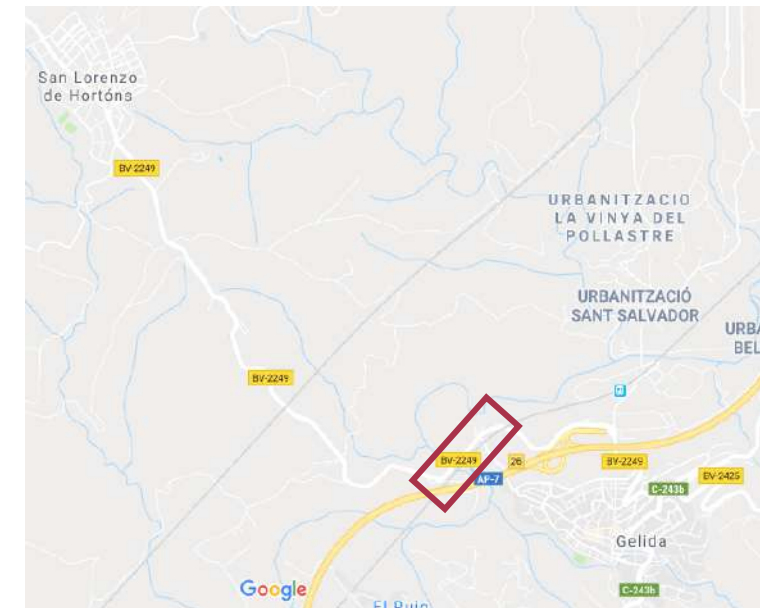


Figura 2. Localización del puente en la BV-2249 entre Gelida i Sant Llorenç d'Hortons

2) ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Con fecha 13 de octubre de 2015, la Diputación de Barcelona promueve un concurso para la redacción del proyecto constructivo del ensanche del puente sobre el río Anoia en la carretera BV-2249, PK2+220TM de Gelida con código 0636PC01.

Este concurso fue adjudicado a la unión temporal de empresas consultoras: ENIGEST, SL (DE Girona) i OUA GESTIÓ DEL TERRITORI, SL (de Barcelona) en la UTE ENIGEST-OUA. El proyecto resultante tiene como fecha de redacción julio de 2017.

Con fecha 18 de enero de 2018 sale publicado el anuncio de licitación en la página de contratación pública de la Generalitat de Catalunya el proyecto de "Eixamplament del pont sobre el riu Anoia a la carretera BV-2249, PK2+220TM. Gelida" con código de expediente 2017/0008383.

Con fecha 24 de julio de 2018 se publica la resolución del contrato, adjudicado a la empresa PASQUINA,SA (Berguedà) el 18 de julio de 2018. Al poco tiempo, el 5 de septiembre de 2018 se formaliza el contrato con la constructora PASQUINA,SA.



Asimismo, sale a concurso público la Dirección de las obras del mismo proyecto con fecha 5 de marzo de 2018, que resultando adjudicadas a la empresa AYESA ENGINYERIA ISERVEIS, SA el 10 de julio de 2018.

Finalmente, el 7 de enero de 2019, se inician las obras de desbroce y construcción del desvío provisional.

3) ANTECEDENTES PROPIOS

Como puede verse en el apartado anterior, el proyecto de “Eixamplament del pont sobre el riu Anoia a la carretera BV-2249, PK2+220TM. Gelida” ya se ha llevado a cabo y las obras del mismo han comenzado durante la redacción del presente proyecto.

El presente proyecto académico con título “Proyecto de ensanche del puente de la carretera BV-2249 sobre el rio Anoia” es una alternativa a la solución planteada por el proyecto original, registrada el 8 de agosto de 2018.

4) ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los antecedentes históricos del presente proyecto son:

Título	Fechas	Topográfico ARXIVO DIBA
Camí veïnal de Gelida a Sant Llorenç d'Hortons, BV-2249. Construcció d'un pont sobre el riu Anoia.	1920-1929	OPP-2491
Camí veïnal de Gelida a Sant Llorenç d'Hortons, BV-2249. Liquidació del projecte d'avingudes i pont de formigó armat sobre el riu Anoia. Tramitació administrativa de les obres anys 1922 - 1932.	1922-1932	OPP-1519, 3671
Camí veïnal de Gelida a Sant Llorenç d'Hortons, BV-2249. Projecte reformat i pressupost addicional de les avingudes i	1928	OPP-2055

Título	Fechas	Topográfico ARXIVO DIBA
pont de formigó armat sobre el riu Anoia: memòria, plànols i pressupost.		
Camí veïnal de Gelida a Sant Llorenç d'Hortons, BV-2249. Projecte reformat i revisat de les avingudes i pont de formigó armat sobre el riu Anoia, signat per J. Moreno.	1922	OPP-2056
Camí veïnal de Gelida a Sant Llorenç d'Hortons, BV-2249. reconstrucció del pont del km 2'400.	1940-1943	OPP-4845
Camí veïnal de Gelida a Sant Llorenç d'Hortons, BV-2249. Projecte de reconstrucció del pont en el km 2'400.	1940	OPP-4646

Tabla 1: Documentos de la infraestructura relativa al estudio

4.1.) Dificultades de licitación del Proyecto

El proyecto inicial, fue redactado por el Ingeniero de Caminos D. Joaquín Mª Sanromá el 2 de septiembre de 1912, por cuenta y cargo del Ayuntamiento de San Lorenzo de Hortons,

Redactado el Proyecto inicial y reformado por Sanromá el 9 de febrero de 1915, efectuándose la subasta el 11 de agosto de 1915 al tipo de presupuesto por contrata de 69.516,06 pesetas, sin resultado favorable. Pese a la neutralidad de España en la Primera Guerra Mundial (1914-1918), el país estaba sumido en un caos político, económico y social. Esta situación de inestabilidad se traduce en que ningún contratista se presente como candidato para las obras.

Se efectúa una revisión del Proyecto en septiembre y asciende el nuevo presupuesto por contrata a 81.016,06 pesetas. La nueva subasta tras esta primera modificación se declara desierta. Se efectúa una revisión el 1 diciembre de 1916 y se aprueba el 24 de enero de 1917 un nuevo presupuesto de 96.720,34 pesetas. Se celebran nuevas subastas en marzo y mayo de 1918 sin que acudiesen licitadores a causa de la inestabilidad de los precios,

producida por la guerra europea. En agosto de 1918 se verifica una revisión más del proyecto.

El 4 de octubre de 1918 el presupuesto revisado es de 168.613,36 pesetas. Se llevan a cabo nuevas subastas en febrero y julio de 1919 de nuevo sin resultado favorable. En octubre se acuerda la realización del Proyecto por parte de la administración y se revisan los precios de nuevo.

Los jornales seguían elevándose y existían temores de dificultades en la cimentación del puente a causa de la constitución del lecho del río. Por esto se efectúa una nueva revisión el 20 de octubre de 1920. Esta vez junto con la revisión se precede también a la reforma, modificando la sección transversal del puente y adoptando el tipo de doble vía de la “Colección de Puentes económicos de hormigón armado”, con las modificaciones que la diferente sustentación implica. El camino de Gelida a San Lorenzo de Hortons se convertía en un camino de tránsito general, por lo que el puente proyectado (univía con apartadero central) sería insuficiente en corto plazo.

Otra solución aplicada fue proyectar independientes los pilotes de cimentación, de los pilares de sustentación del puente, segregándose de la Contrata toda la obra de cimentación para ser realizada por administración, al objeto de eliminar el motivo principal que daba lugar al retrainamiento de los Contratistas.

Redactado el proyecto reformado y revisado, por el Dr. Juan Moreno el 22 de agosto de 1922, se aprueba en septiembre un presupuesto por contrata de 187.301,48 pesetas, que, junto con el presupuesto de cimentación del puente y gastos de agotamiento, corresponde a un total de 262.907,52 pesetas. Se aprueba por R.O, el 29 de enero de 1925, y se realiza la subasta en abril de 1925 que sería adjudicada el 10 de abril de 1926 a D. Salvador Crivillés por 181.682 pesetas, presentando una baja de 5619,48 pesetas.

Se da comienzo de las obras el 25 de mayo de 1926, siendo el plazo de ejecución de 24 meses concedidas dos prórrogas de 8 y 3 meses.

4.2.) Dificultades en la cimentación

Las dificultades en la ejecución de los cimientos han ido aumentando a medida que se aproximaba su apertura al centro del cauce.

La excavación de las tierras se efectuará mediante dragado

Previo a la ejecución de los cimientos se abrió un pozo en el cauce y aparece la necesidad de modificar el sistema de cimentación previsto por la existencia de grandes bloques de piedras sueltas en las capas subálveas que imposibilitan la hinca de pilotes. Esto motiva la redacción de un proyecto reformado y presupuesto adicional que sería formulado en 1928. Se sustituye la cimentación por pilotaje por la de hinca de pozos con método “indio” hasta empotrarlos en la capa de margas compactas que se sitúa a profundidad 2,5-6 m bajo el lecho del río.

Los cimientos de los estribos del puente en la margen izquierda del río se formarán con cuatro pozos rellenos de hormigón, que se hincarán por el procedimiento indio, análogamente a los de las pilas del puente pues por ubicarse en el lado cóncavo del lecho del río y haber, por consiguiente, surgido con mayor intensidad el ataque de las corrientes, el terreno de cimentación se halla a la profundidad de 6m.

Sobre la parte superior de los cimientos se construirá una losa armada, en la que se asentará la base del estribo.

En consecuencia:

- Se levanta la rasante del puente y se aumenta en dos tramos la longitud del mismo.
- Se sustituyen las pilas formadas por pilotes de hormigón armado por pilas macizas.
- Se rectifica el trazado de la avenida de la margen derecha suprimiendo los dos primeros vértices.
- Se suprime la tajea proyectada para el perfil 28 y se amplía en un metro la luz de la alcantarilla proyectada de 3 metros para el paso del canal en la margen derecha del río, sustituyendo por un tramo recto de hormigón armado la obra de fábrica proyectada.

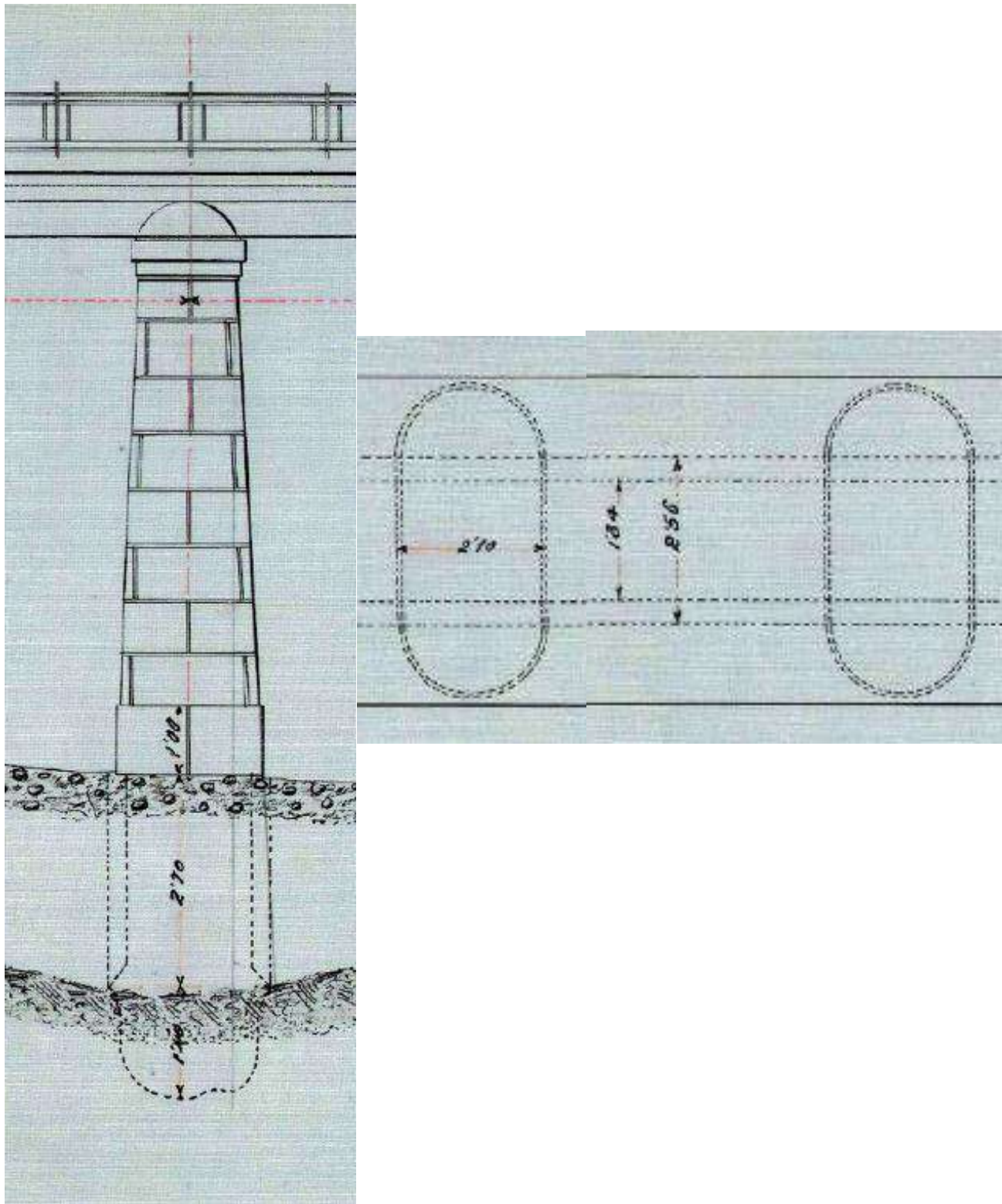


Figura 3. Detalle de las pilas y su sección

- Se suprime la partida correspondiente a despejos de cauce.
- Se aumenta la relativa a rampas de servidumbre y tajeas de paso sobre cuneta y se reduce la correspondiente a malecones.

Se creyó conveniente sustituir las pilas formadas por pilotes de hormigón armado, por pilas macizas de sección rectangular, terminadas por tajamares semicirculares para asegurar la estabilidad de las obras en caso de que el nivel de las avenidas extraordinarias alcanzase el de la rasante del tablero, quedando de este modo asegurada la estabilidad estática del puente.

Dicho proyecto reformado se aprueba el 6 de noviembre de 1928 por un presupuesto por contrata de 263.271,87 pesetas,

4.3.) Ejecución de las obras

Los cimientos de las pilas y del estribo de la margen izquierda del río se efectuaron hincando pozos por el procedimiento indio, contruidos de ladrillo tomado con mortero de cemento Portland artificial, con un espesor de paredes de 0,28m.

Los pozos se fueron construyendo por anillos que se iban elevando a medida que descendían aquéllos.

La hinca se efectuó mediante una grúa excavadora tipo Derrick, que excavaba en el exterior del pozo para facilitar la hinca evitando el rozamiento lateral y la filtración de arenas por debajo del pozo y en el interior del mismo. Una vez conseguido se rellenaba el pozo con hormigón ciclópeo, depositado con tubo y tolva en la parte superior.

La cimentación se inicia por la parte derecha, pues las margas se hallaban a una profundidad de 2.5m por debajo del nivel del lecho. En la primera pila se encuentran a 2,7 m y se empotran a 1,4 m de las mismas. En la segunda pila las margas aparecen a 4m y en la margen derecha se encuentran a 6m.

La existencia de grandes cantos rodados que detenía la hinca del pozo al apoyarse sobre aquéllos, dificultó las operaciones, especialmente en la parte izquierda. Grandes dificultades en su quebrantamiento y extracción

4.4.) Obras por administración

Previendo que pudieran presentarse dificultades en la cimentación de los estribos y pilas, se segregaron del presupuesto de Contrata, todas las obras de cimentación del puente, las cuales, con arreglo al proyecto aprobado, se ejecutan por administración.

Se ejecutaron sondeos en la línea de trazado, demostrando las pruebas efectuadas la existencia de grandes bloques de piedras sueltas, en las capas subálveas que imposibilitaban la hinca de pilotes,..., como se ha mencionado en el apartado anterior se modificó el sistema de cimentación adoptando el de la hinca de pozos por el sistema denominado “indio”, más conveniente para cimentaciones como las que nos ocupa en la que la roca se halla a la profundidad de 4 a 8 metros y la capa que la recubre está formada por arenas y gravas con la que se hallan mezclados cantos rodados de volumen en general inferior a un metro cúbico. La roca de cimentación se halla constituida por margas compactas.

Las pilas del puente y el estribo y muros de acompañamiento en la margen izquierda se asientan sobre pozos rellenos con fábrica de hormigón ciclópeo, hincados por procedimiento “indio” y empotrados en la expresada capa de margas.

4.5.) Recepción de las obras

Una vez recepcionadas las obras, se aprecia un aumento del ancho de la calzada en el trayecto del puente en 0.3m, a expensas del ancho de aceras, por considerar demasiado limitado el ancho de la zona destinada al tránsito, según el formulario de puentes económicos, habiendo construido, por consiguiente, la calzada del puente con 3,8m de ancho y las aceras con 0.6m cada una.

Al afectar la zona de servidumbre del ferro-carril de Tarragona a Barcelona, fue preciso levantar la rasante y aumentar en dos tramos la longitud del puente, puesto que, según dicha

condición, tanto el desagüe lineal como el superficial del mismo no podrán ser inferiores al que tiene el puente de ferrocarril, no siendo posible modificar su estructura por hallarse ya en construcción parte de la obra al tomarse dicho acuerdo.



Figura 4. Vista del puente de ferrocarril desde el puente de la BV-2249 (20/07/2018)

4.6.) Bombardeo del puente y reconstrucción

Una de las obras voladas por los rojos en el camino vecinal de Gelida a San Lorenzo de Hortons es el puente del km 2,4 que figura con el número 115 de la “Relación de averías producidas por la guerra”, formulada por la Dirección de Obras Públicas Provinciales.

4.6.1.) Características de la obra volada

El puente estaba constituido por 11 tramos de hormigón armado 7 de 10 metros de luz y 4 de 10,5 metros de luz con una altura de rasante de 9 metros con el que salvaba el rio Noya y para defender el terraplén contra las avenidas se construyeron dos tramos de muros de acompañamiento.

Los tramos de hormigón armado estaban contruidos con un ancho de 5 metros teniendo la calzada un ancho de 3,4 metros y quedando para aceras un ancho de 0,6 metros cada una ya que la barandilla metálica permite aprovechar todo el ancho del tramo.

Tanto los estribos como los muros de acompañamiento estaban contruidos de mampostería ordinaria.

4.6.2.) Partes voladas

La voladura alcanzó al primer y último tramo, parte de los muros de acompañamiento y la totalidad de los estribos pues, aunque hay parte de ellos que no quedaron destruidos por efecto de la explosión quedaron resquebrajados y fue preciso demolerlos ocurriendo lo mismo con algunas partes de los muros.

En la hoja de apéndices del anejo 1 va pintado en carmín la parte de obra volada y de amarillo lo que hubo que demoler.

4.6.3.) Obras que se proyectan

Las obras que se proyectaron consistieron en la reconstrucción de los tramos volados, así como los estribos y muros, el terraplén y afirmado inherente a los mismos.

La reconstrucción se proyecta igual y de la misma forma que estaba contruida la obra empleando también las mismas clases de fábrica indicándose sus dimensiones y detalles en la hoja de apéndices.

El terraplén que precisa para el relleno de los muros de acompañamiento es de 5 metros cúbicos.

El firme para amoldarlo a los anchos del puente y de las avenidas que son distintos se construye en dos secciones distintas correspondiendo al puente que tiene de ancho 5 m una sección de firme de 3,8m de ancho por 15 cm de espesor en el centro y 12 cm en los mordientes y para las avenidas que tienen un ancho de 6m una sección de firme de 4,5m de ancho por 24 cm de espesor en el centro y 12 cm en los mordientes.

La longitud del firme que hay que reconstruir es de 30 m lineales en el puente y de 42m lineales en las avenidas.

Al ser volados los tramos de hormigón armado en su caída causaron destrozos en las aceras voladas de los tramos contiguos, así como en las coronaciones de las pilas y para atender a la reparación de estos desperfectos se ha consignado 750 pesetas.

El desguace de la obra para evitar inundaciones en casos de avenidas se efectuó ya por administración y se acopió todo el tramo aprovechable el cual se tuvo en cuenta en el proyecto de reconstrucción calculándose que se podría aprovechar un 60% del total.

4.6.3.1.) Presupuesto

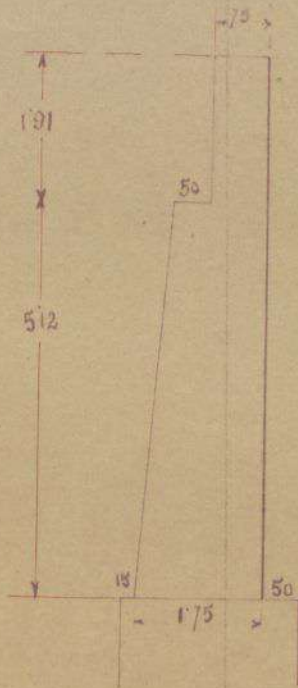
Se obtiene para presupuesto de ejecución material de las obras la cantidad de 58034,63 pesetas, y para el de ejecución por sistema de contrata el de 66739,82 pesetas





APÉNDICE 1 – DETALLES
ELEMENTOS VOLADOS

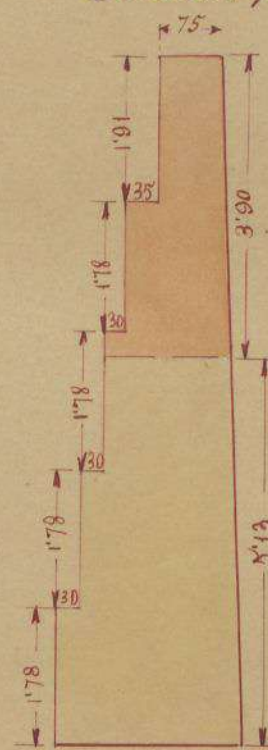
Sección por GH



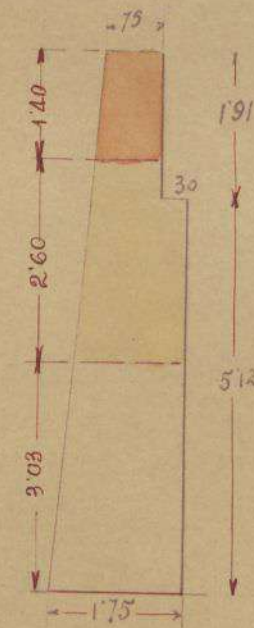
Sección por IJ



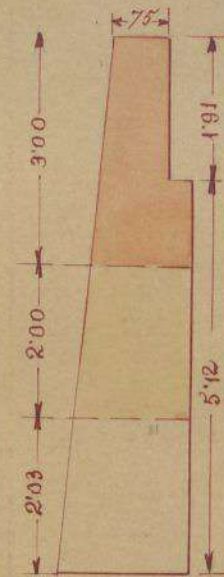
Sección por I'J'



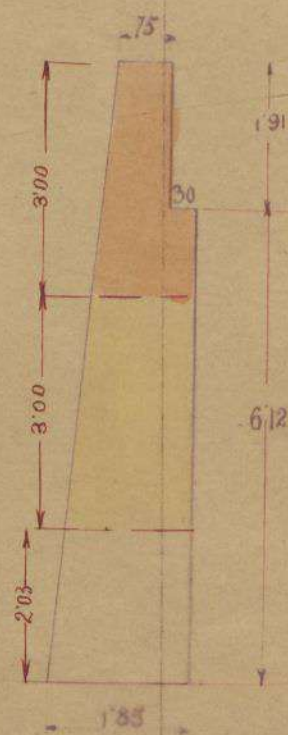
Sección por AB
y A'B'



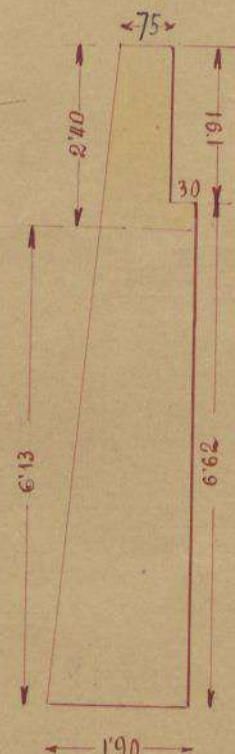
Sección por A'B''



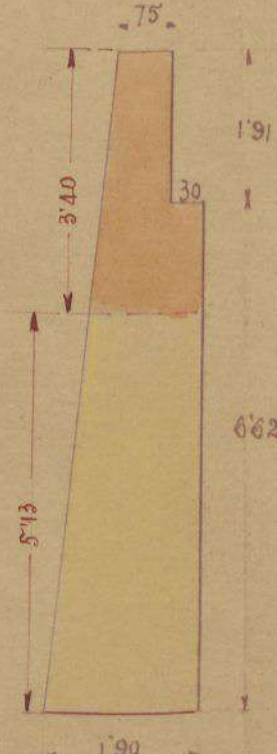
Sección por CD



Sección por E'F'



Sección por EF



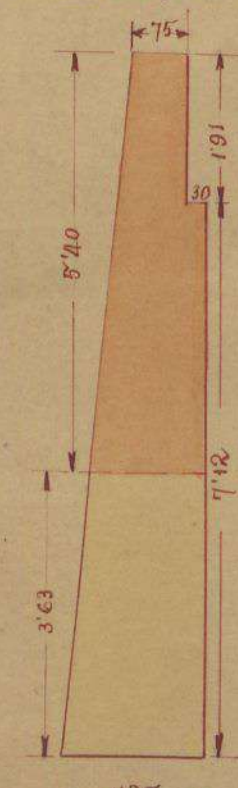
Sección por E''F''



Sección por KL



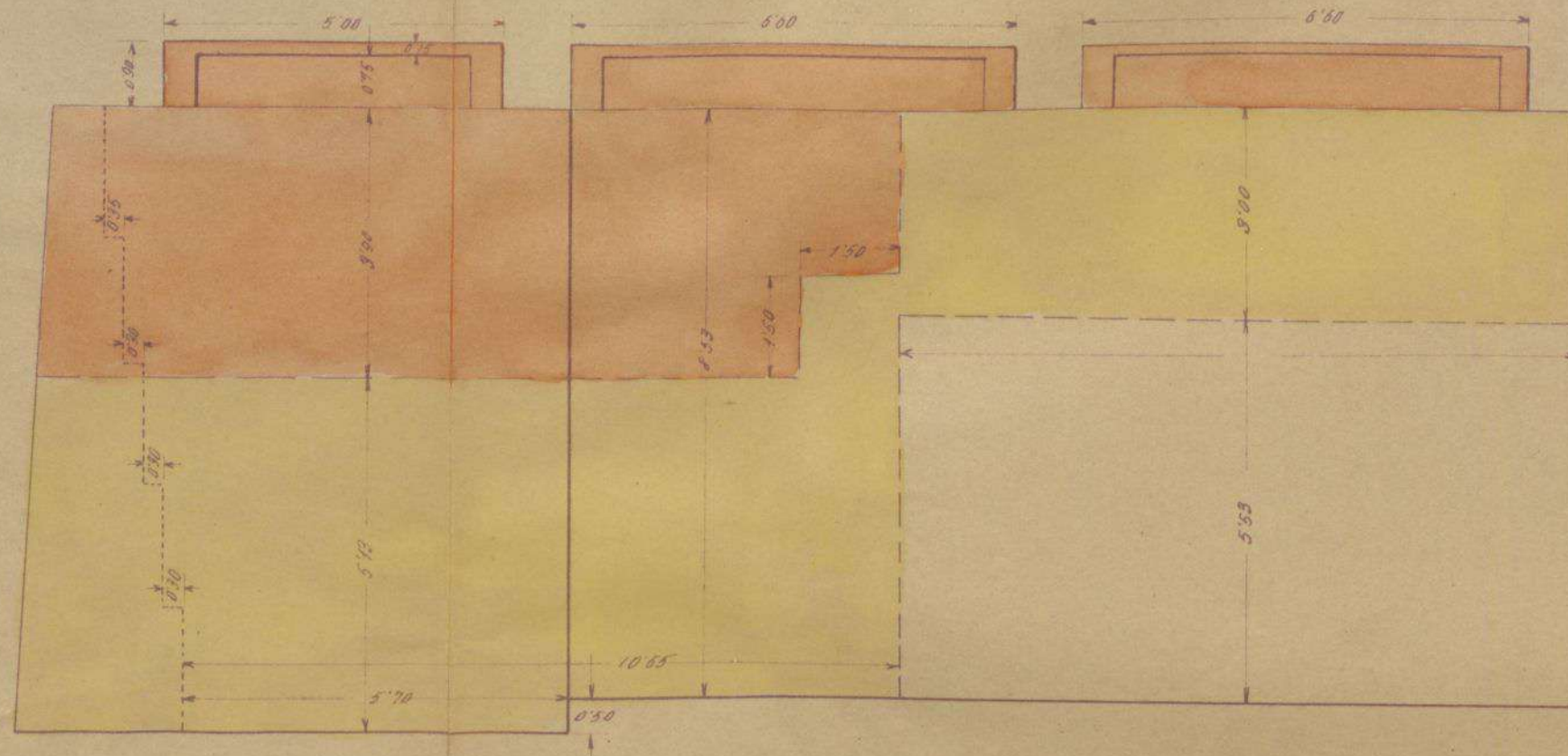
Sección por K'L'



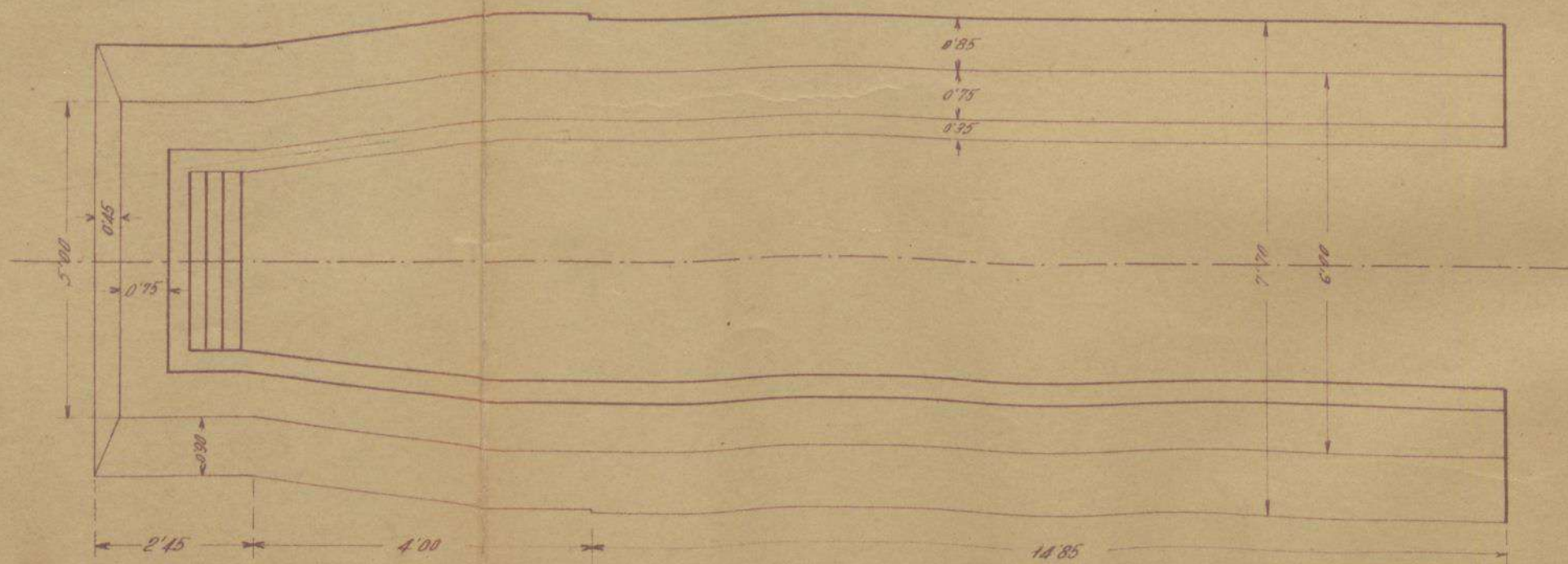
Muros margen derecho aguas arriba

Escala = 1: 100

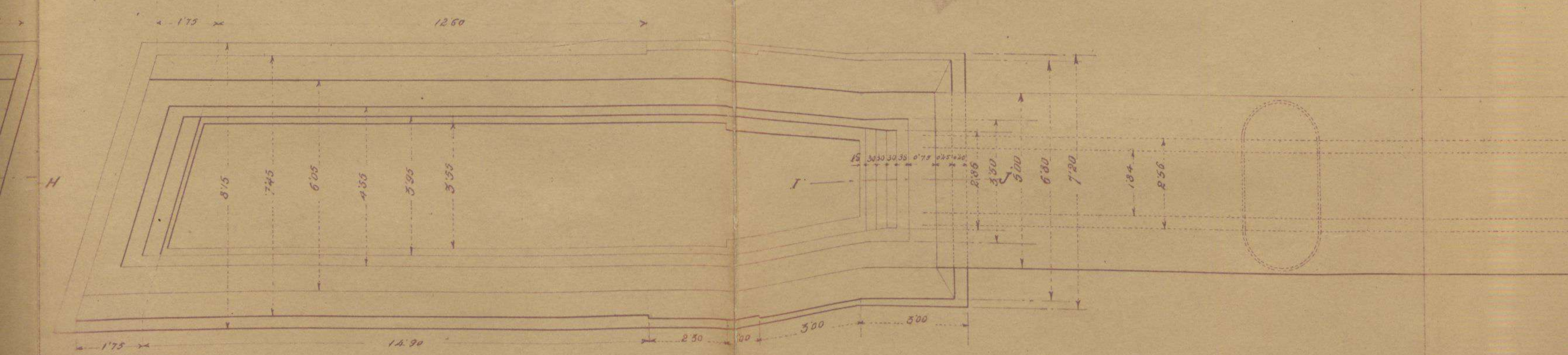
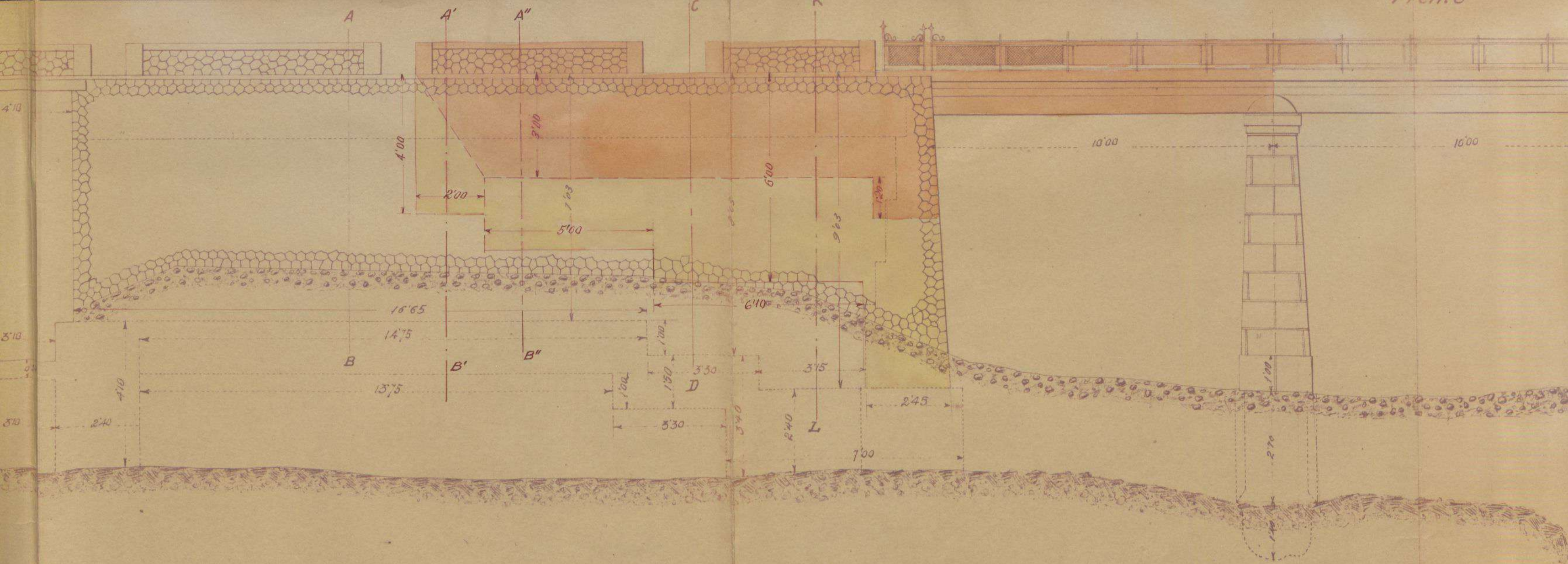
Proyección vertical



Planta



udinal







ANEJO 2 – REPORTAJE FOTOGRAFICO



TABLA DE CONTENIDO

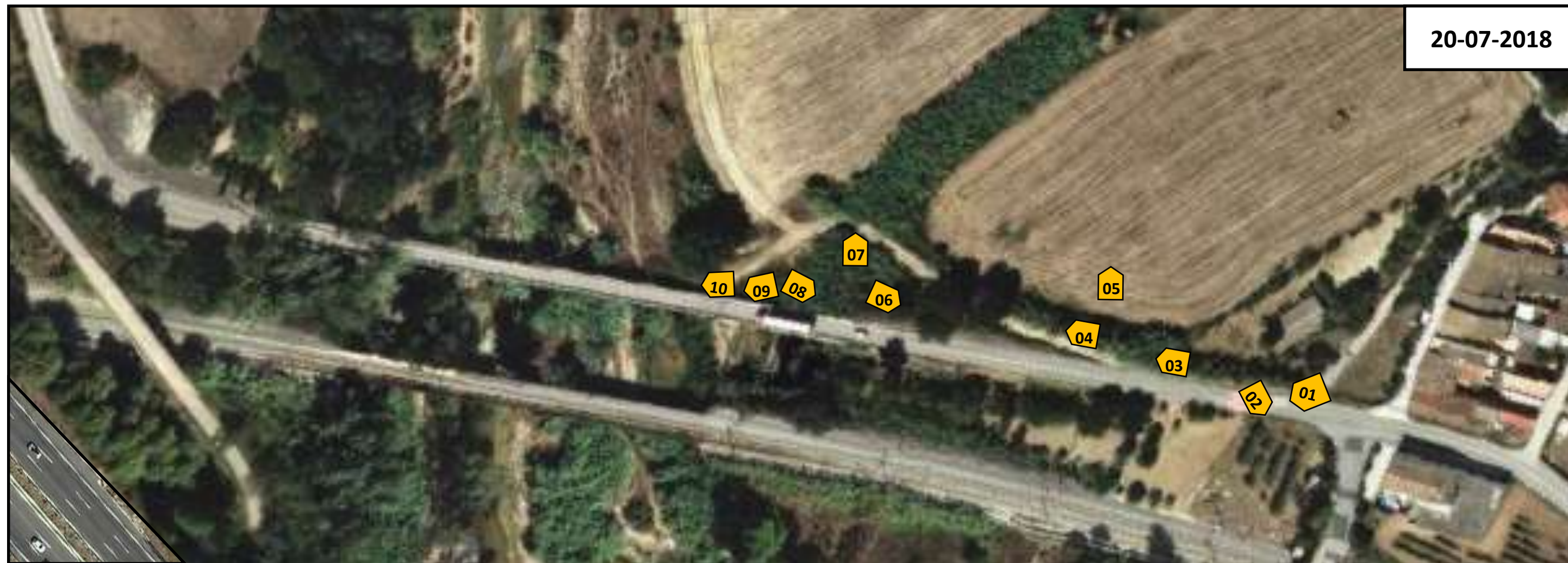
Contenido

1) VISITA 20/07/20183

2) Visita 07/04/20197

3) Visita 08/05/201912

4) Visita 08/07/201916



20-07-2018



ACCESO DESDE CASES NOVES



ZONA DE HUERTOS



CAMINO HACIA LA RIBERA



CAMINO HACIA LA RIBERA



ZONA HUERTOS PRIVADA



ACCESO A LA RIBERA



VEGETACIÓN



MURETE

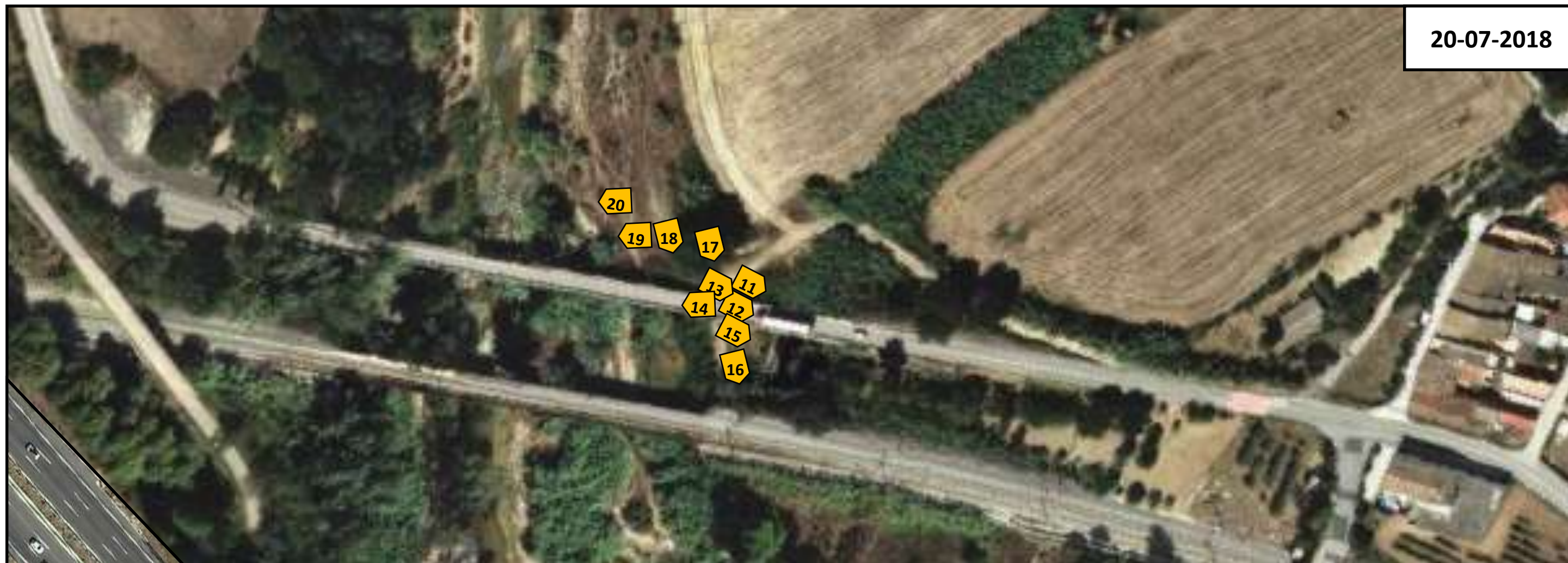


ESTRIBO LADO CASES NOVES



VEGETACIÓN BAJO EL PUENTE

20-07-2018



20-07-2018



21



PILA SOBRE EL CAUCE DEL RIO ANOIA

22



ALZADO PUENTE

23



TRAMO SOBRE EL CAUCE

24



ACCESO DESE CASES NOVES

25



BARANDILLA-ZONA PEATONAL

26



ACCESO AL PUENTE DESDE SAN LLORENÇ

27



ACCESO ZONA PICNIC

28



SEÑALIZACIÓN SEMAFÓRICA

29



VISTA TABLERO DESDE SAN LLORENÇ

30



INTERSECCIÓN SEMAFÓRICA

20-07-2018



31



DESCENSO A LA VIA AUGUSTA PENEDÈS

32



ROCAS Y VEGETACIÓN

33



FONT DEL CLARO

34



RUTA PEATONAL-CICLISTA

35



ESTRIBO LADO SANT LLORENÇ

36



ACCESO AL PUENTE DESDE SAN LLORENÇ

37



PUENTE DE FERROCARRIL

38



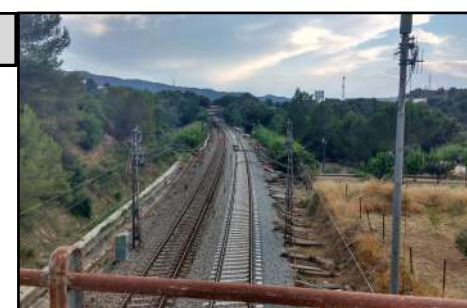
ACCESO DESDE LES CASES NOVES

39



ZONA DE HUERTOS

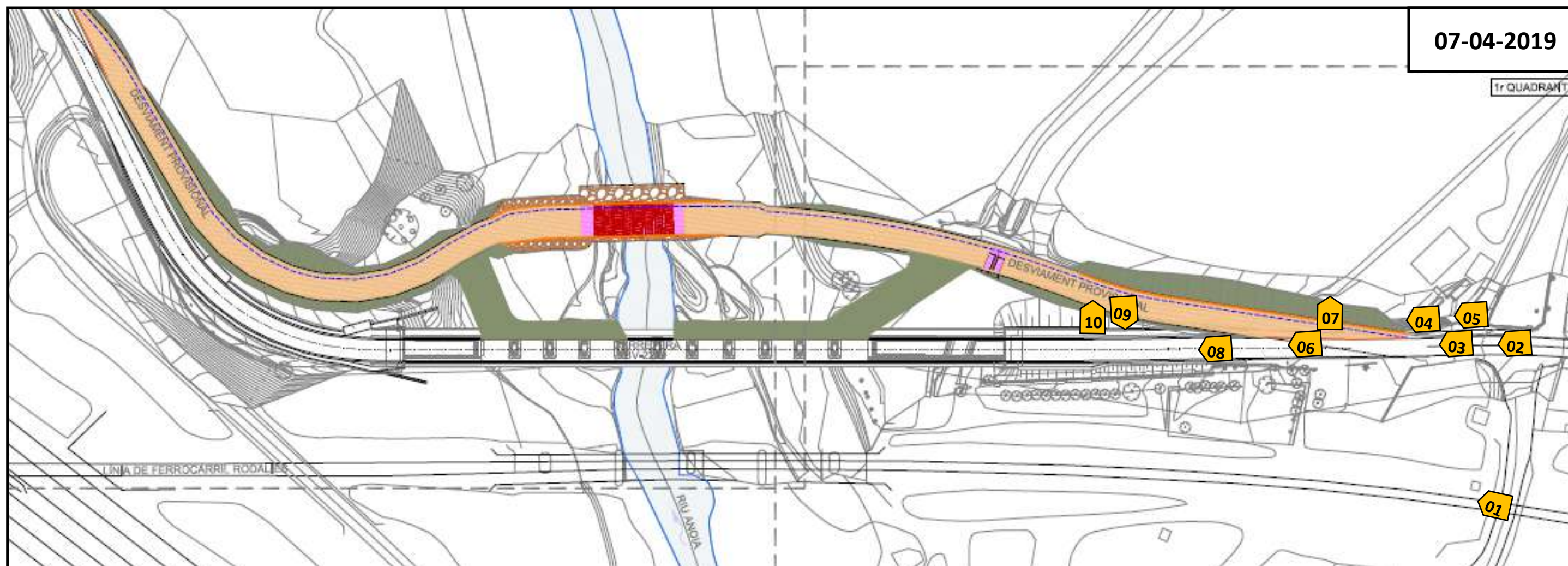
40



VISTA DE VIA FERROCARRIL

07-04-2019

1r QUADRANT



01



VISTA DEL ÀMBIT

02



CARTEL OBRAS

03



ACCESO DESDE LES CASES NOVES

04



DESVIO PROVISIONAL

05



ESTRIBO LADO SANT LLORENÇ

06



SEÑALIZACIÓN DESVIO PROVISIONAL

07



DELIMITACIÓN ZONA HUERTOS PRIVADA

08



ACCESO RESTRINGIDO PUENTE BV-2249

09



ZONA DESBROZADA - TERRAPLÉN

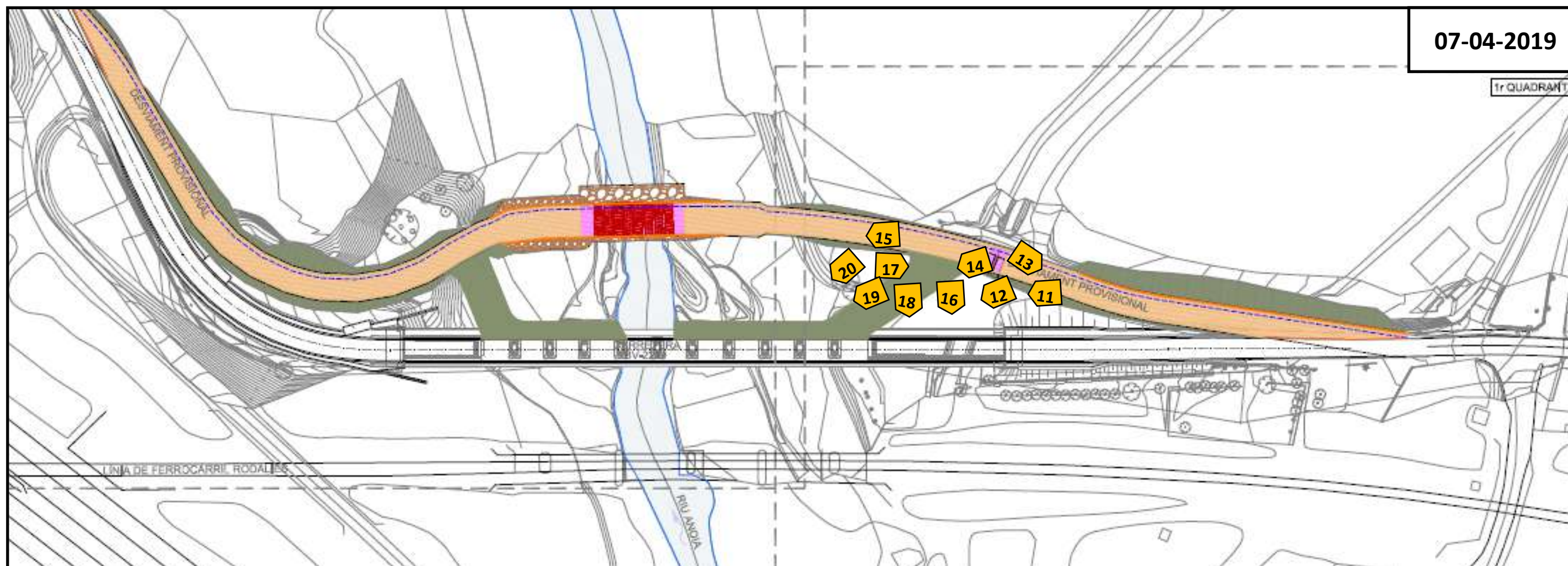
10



ZONA DRENAJE

07-04-2019

1r QUADRANT



11



ACCESO DESVIO DESDE CASES NOVES

12



MURETE

13



DESNIVEL DESVIO

14



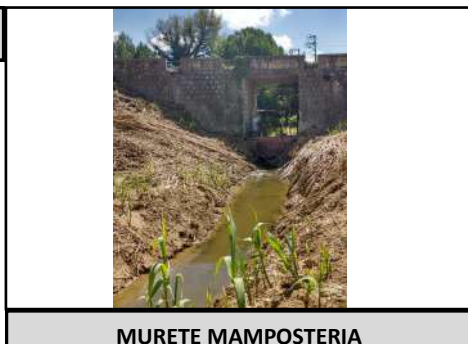
ESTRIBO DIRECCIÓN CASES NOVES

15



VISTA DEL GUAL INUNDABLE

16



MURETE MAMPOSTERIA

17



DESNIVEL DESVIO

18



MURETE MAMPOSTERIA

19



ESTRIBO LADO CASES NOVES

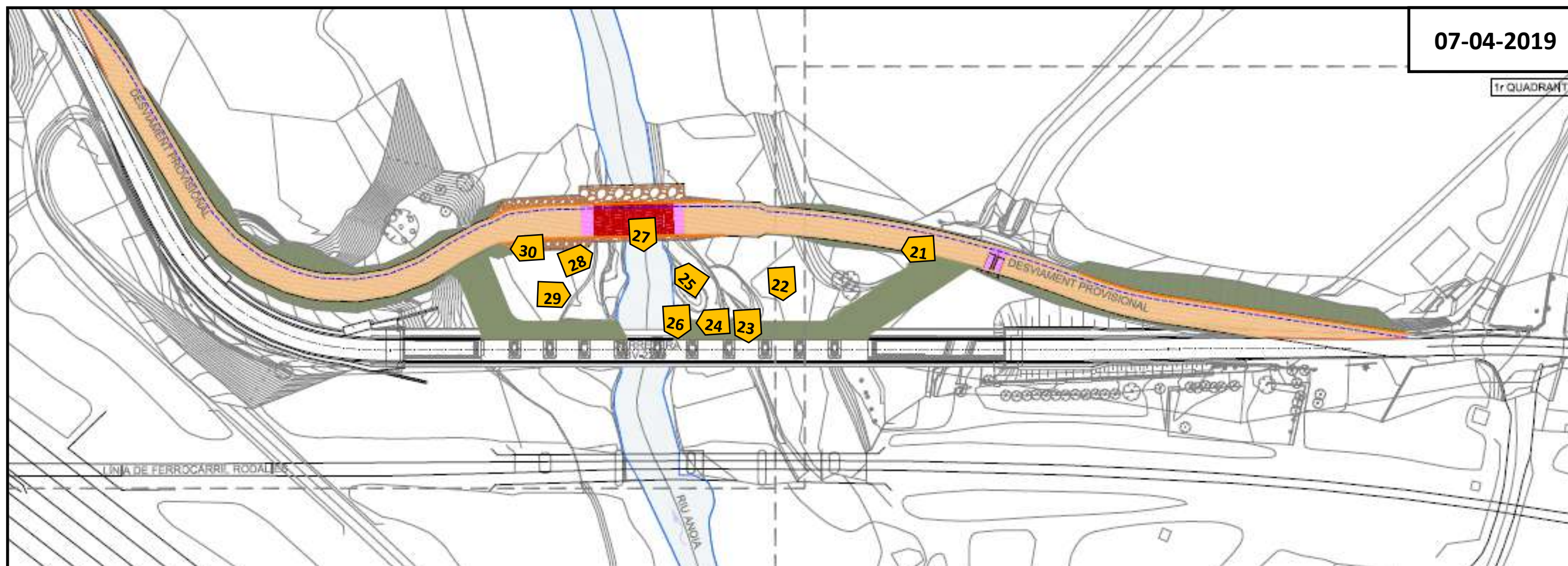
20



VANOS PUENTE

07-04-2019

1r QUADRANT



21



VISTA GUAL DESDE CASES NOVES

22



PUENTE FERROCARRIL AL FONDO

23



DETALLE TABLERO

24



PILAS Y CAUCE ANOIA

25



GUAL INUNDABLE

26



PILAS EN ACUCE ANOIA

27



ALZADO PUENTE

28



DETALLE GUAL INUNDABLE

29



VISTA DESDE LADO SANT LLORENÇ

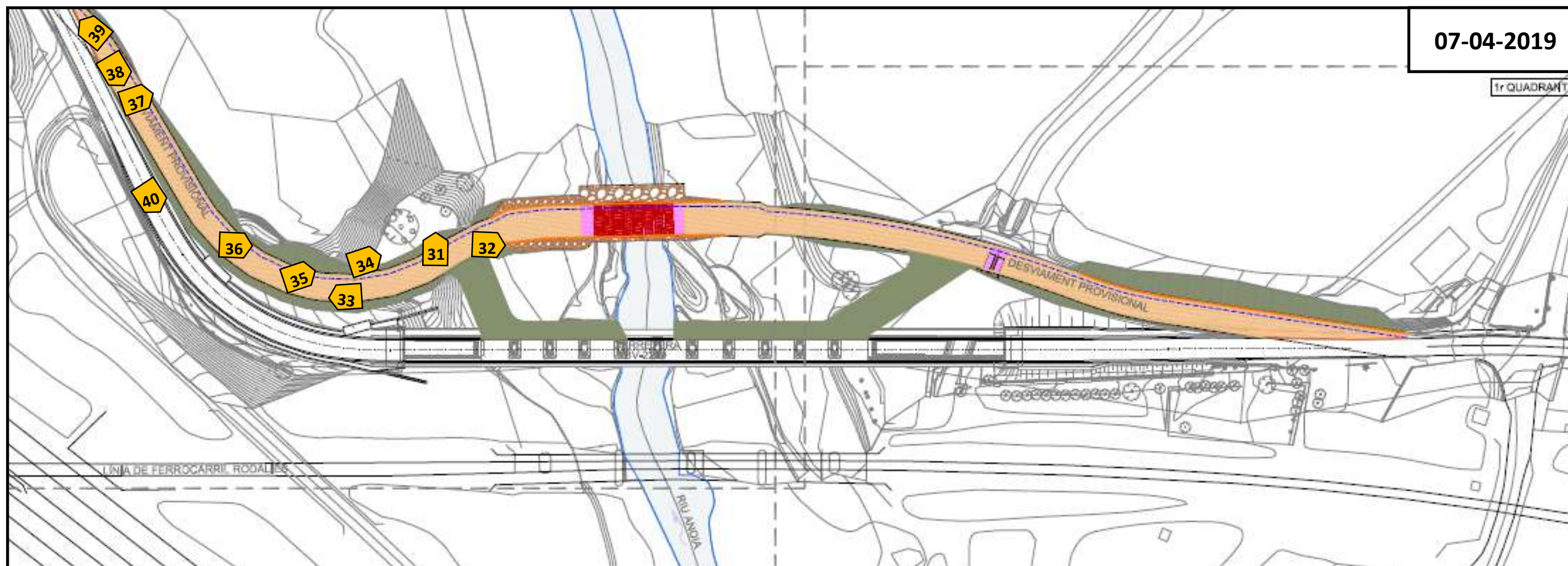
30



DESNIVEL DIRECCIÓN ST. LLORENÇ

07-04-2019

1r QUADRANT



31



CARTEL OBRAS RUTA FONT DEL CLARO

32



DESNIVEL DESVIO LADO SANT LLORENÇ

33



TALUD DESVIO

34



FONT DEL CLARO

35



VISTA GUAL INUNDABLE DESDE ST.LLORENÇ

36



CURVA ACCESO GUAL INUNDABLE

37



ZONA DE MAQUINARIA Y ACOPIO MATERIAL

38



ACCESO DESDE ST.LLORENÇ

39



FIN DESVIO PROVISIONAL

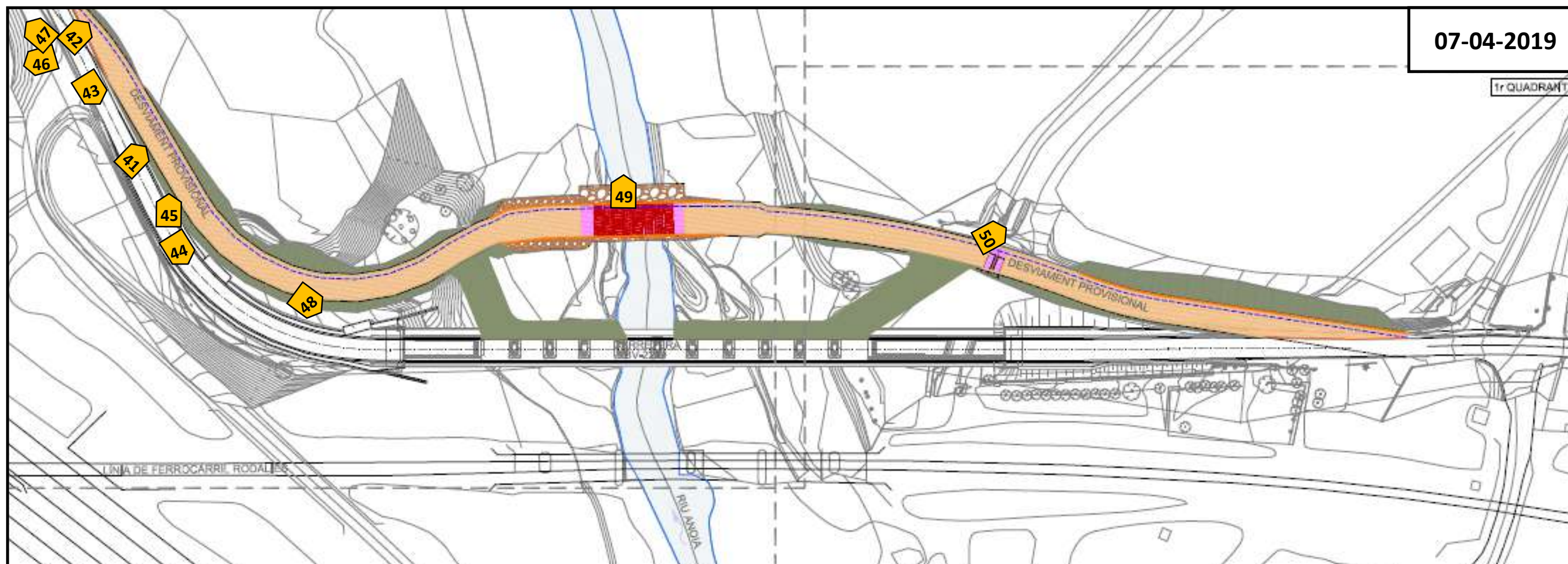
40



ACCESO A PUENTE BV-2249

07-04-2019

1r QUADRANT



41



VISTA ZONA ACOPIOS

42



ACOPIOS DE MATRIAL

43



ACCESO RESTRINGIDO PUENTE BV-2249

44



ACCESO PUENTE BV-2249

45



ZONA ACOPIO MAQUINARIA Y MATERIAL

46



RUTA CAMÍ DEL MIG

47



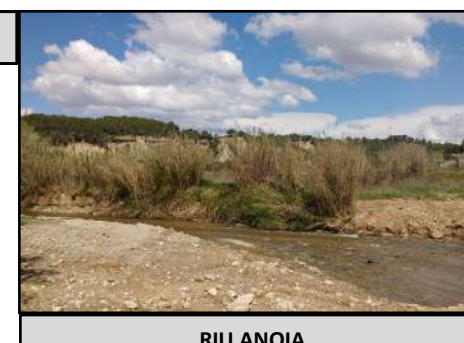
RUTA CAMÍ DEL MIG

48



VISTA PUENTE BV-2249

49



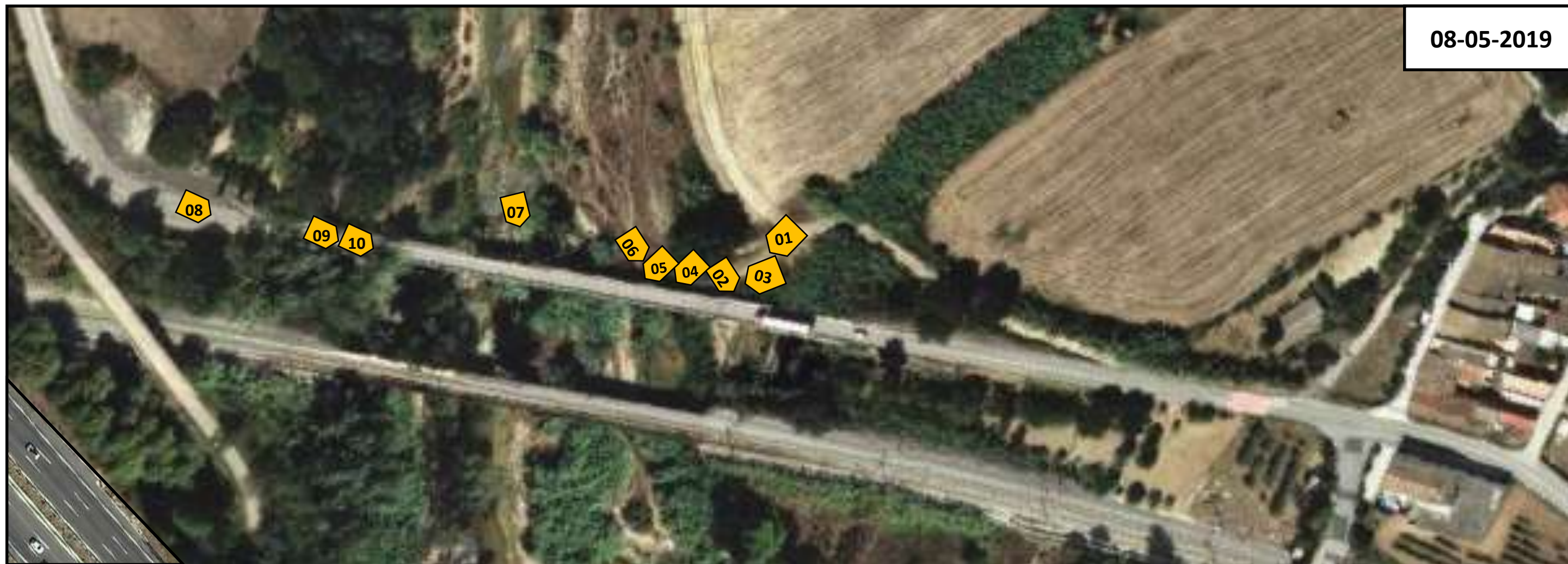
RIU ANOIA

50



ZONA DRENAJE

08-05-2019



01



INICIO DEL PUENTE

02



INICIO DEL PUENTE

03



INICIO DEL PUENTE

04



ALZADO DEL PUENTE

05



PILARES DEL PUENTE

06



ALZADO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO

07



FINAL DEL PUENTE

08



PARTE SUPERIOR DEL PUENTE

09



PARTE SUPERIOR DEL PUENTE

10



PARTE SUPERIOR DE LOS PILARES

08-05-2019



11



DESVÍO PROVISIONAL

12



MICROPILOTES

13



ACERA

14



PUENTE DE FERROCARRIL

15



DESVÍO PROVISIONAL

16



DESVÍO PROVISIONAL

17



MÁQUINA DE MICROPILOTES

18



MÁQUINA DE MICROPILOTES

19



CAMISAS DE MICROPILOTES

20



MÁQUINA DE MICROPILOTES

08-05-2019



21



MICROPILOTES

22



INICIO DEL PUENTE

23



INICIO DEL PUENTE

24



ZONA DE HUERTAS

25



ZONA DE HUERTAS

26



ZONA DE HUERTAS

27



ZONA DE HUERTAS

28



PARTE SUPERIOR DEL PUENTE

29



ZONA DE HUERTAS

30



ZONA DE HUERTAS

08-05-2019



31



ZONA DE HUERTAS

32



PILARES DEL PUENTE

33



PILARES DEL PUENTE

34



MICROPILOTES

35



MICROPILOTES

36



LADERA CERCANA AL PUENTA

37



ZONA DE CASSETAS DE OBRA

38



ZONA DE CASSETAS DE OBRA

39



CURVA DEL DESVÍO PROVISIONAL

40



ENTRADA PUENTE

08-07-2019



01



PILARES DEL PUENTE

02



PILARES DEL PUENTE

03



PILARES DEL PUENTE

04



TRANSPORTE DE MATERIALES

05



PILARES DEL PUENTE

06



DESVÍO PROVISIONAL

07



LATERAL DEL PUENTE

08



ZONA DE OBRAS

09



PILAR DEL PUENTE

10



PILAR DEL PUENTE

08-07-2019



11



DERRIBO VIGAS ORIGINALES

12



DERRIBO VIGAS ORIGINALES

13



DERRIBO VIGAS ORIGINALES

14



DERRIBO VIGAS ORIGINALES

15



MICROPILOTES

16



DERRIBO VIGAS ORIGINALES

17



DERRIBO VIGAS ORIGINALES

18



DERRIBO VIGAS ORIGINALES

19



DERRIBO VIGAS ORIGINALES

20



ENTRADA PUENTE

08-07-2019



21



DERRIBO VIGAS ORIGINALES

22



DERRIBO VIGAS ORIGINALES

23



DERRIBO VIGAS ORIGINALES

24



DERRIBO VIGAS ORIGINALES

25



MICROPILOTES

26



DERRIBO VIGAS ORIGINALES

27



DERRIBO VIGAS ORIGINALES

28



COLOCACIÓN VIGA PARA TRANSPORTE

29

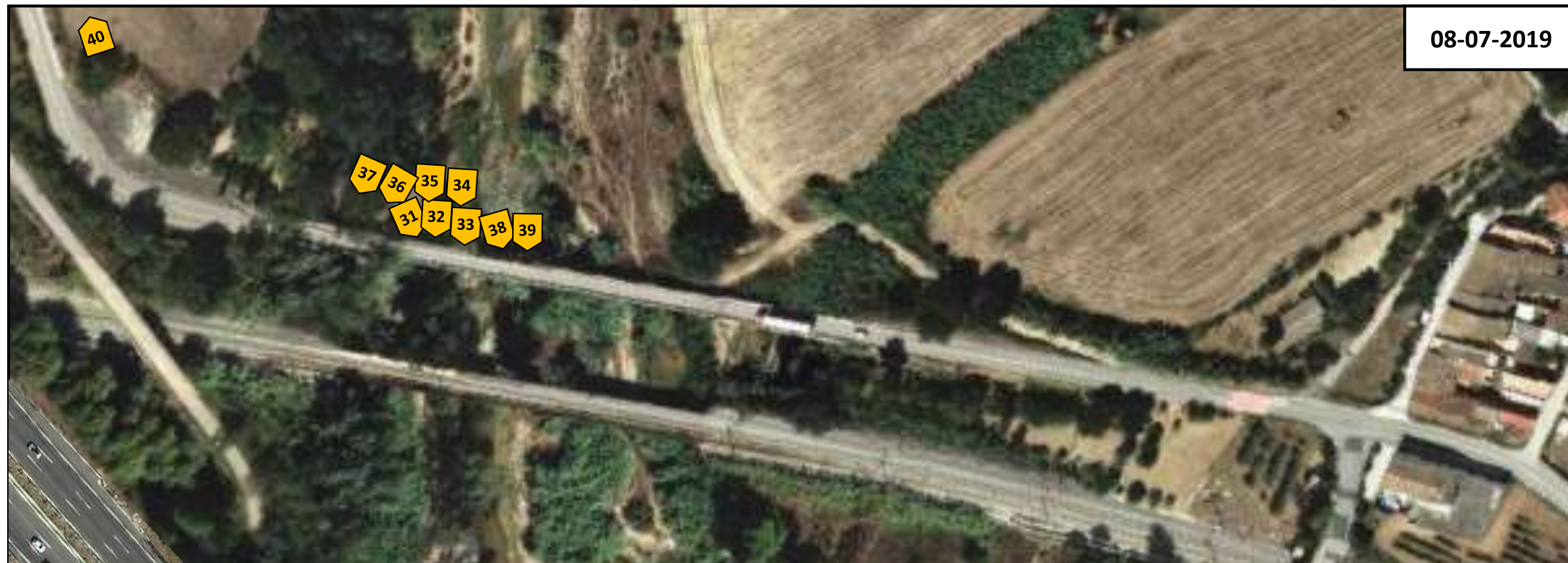


COLOCACIÓN VIGA PARA TRANSPORTE

30



ENTRADA PUENTE



08-07-2019



COLOCACIÓN VIGA PARA TRANSPORTE



COLOCACIÓN VIGA PARA TRANSPORTE



COLOCACIÓN VIGA PARA TRANSPORTE



COLOCACIÓN VIGA PARA TRANSPORTE



COLOCACIÓN VIGA PARA TRANSPORTE



TRANSPORTE ZONA DE RESIDUOS



TRANSPORTE ZONA DE RESIDUOS



PUENTE DESPUÉS DE LA OPERACIÓN



TRANSPORTE ZONA DE RESIDUOS



ZONA DE ACOPLLOS





ANEJO 3 – TOPOGRAFÍA



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) TOPOGRAFÍA3

1.1.) Zona Sur3

1.2.) Zona Central.....3

1.3.) Zona Norte.....3

2) ANEJO TOPOGRÁFICO3

1) TOPOGRAFÍA

Gelida se encuentra situada en la denominada Depresión del Penedès, en la ladera de la Sierra Litoral, que en la zona se denomina como Sierra de Ordal dentro del Macizo del Garraf.

Desde el punto de vista geomorfológico pueden distinguirse tres unidades bien diferenciadas:

1.1.) Zona Sur

Zona correspondiente a las Sierras de Ordal, con pendientes medias, pequeños peñascos y torrentes en algunos tramos.

En las zonas de pendientes pronunciadas (de hasta más del 40%) no se encuentran núcleos de población excepto en los casos de masías muy puntuales entorno a la urbanización de Can Oller.

1.2.) Zona Central

Zona correspondiente a las terrazas fluviales del río Anoia, antiguo y actual cauce del mismo. Morfológicamente está formada por plataformas inclinadas, separadas por los torrentes. Los torrentes confieren una fuerte profundidad, originando fuertes desniveles en estas zonas. En las zonas más planas es donde se han ido ubicando los distintos asentamientos de población.

Cabe destacar que geomorfológicamente el río Anoia ha variado en cantidad dando como resultado su sinuosa forma con meandros.

1.3.) Zona Norte

Zona inestable debido a los márgenes pronunciados de los arroyos.

2) ANEJO TOPOGRÁFICO

Se muestra a continuación el levantamiento topográfico y de alzados del puente sobre el Anoia en la BV-2249 PK2+220 realizado por la empresa ALTIPLÀ SERVEIS TOPOGRÀFICS, SLP. Este levantamiento fue el utilizado en el Proyecto real realizado por ENIGEST, SL (DE Girona) i OUA GESTIÓ DEL TERRITORI, SL (de Barcelona) en la UTE ENIGEST-OUA. El proyecto resultante tiene como fecha de redacción julio de 2017

ÍNDEX

ÍNDEX2

MEMÒRIA DESCRIPTIVA.....3

 actuació.....3

 localització.....3

 encàrrec.....3

 autors del document3

DOCUMENTACIÓ PRÈVIA.....4

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES5

 paràmetres tècnics5

 treball de camp.....5

 gabinet tècnic5

 xarxa topogràfica6

 croquis xarxa topogràfica7

 coordenades de les bases7

ÀMBIT DE L' AIXECAMENT.....8

SUPORT INFORMÀTIC.....9

DISTRIBUCIÓ DE NIVELLS EN ELS ARXIUS TOPOGRÀFICS..... 10

FOTOGRAFIES AIXECAMENT 12

ANNEXES

- Annex I– certificat de calibratge
- Annex II– ressenyes de bases

PLÀNOLS

- Plànol topogràfic dinA0 E: 1/500
- Plànol alçats pont dinA3 E: 1/500



MEMÒRIA	<div><div>PONT SOBRE L' ANOIA</div><div>CARRETERA BV-2249 PK 2+220</div><div>GELIDA</div><div>ALT PENEDÈS</div><div>30/07/2014</div></div>
---------	--

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

ACTUACIÓ

Aixecament topogràfic i d'alçats del pont sobre l'Anoia a la BV-2249 PK 2+220

Codi: 2483
Data: Juliol 2014

LOCALITZACIÓ

Municipi: Gelida
Comarca: Alt Penedès
Província: Barcelona

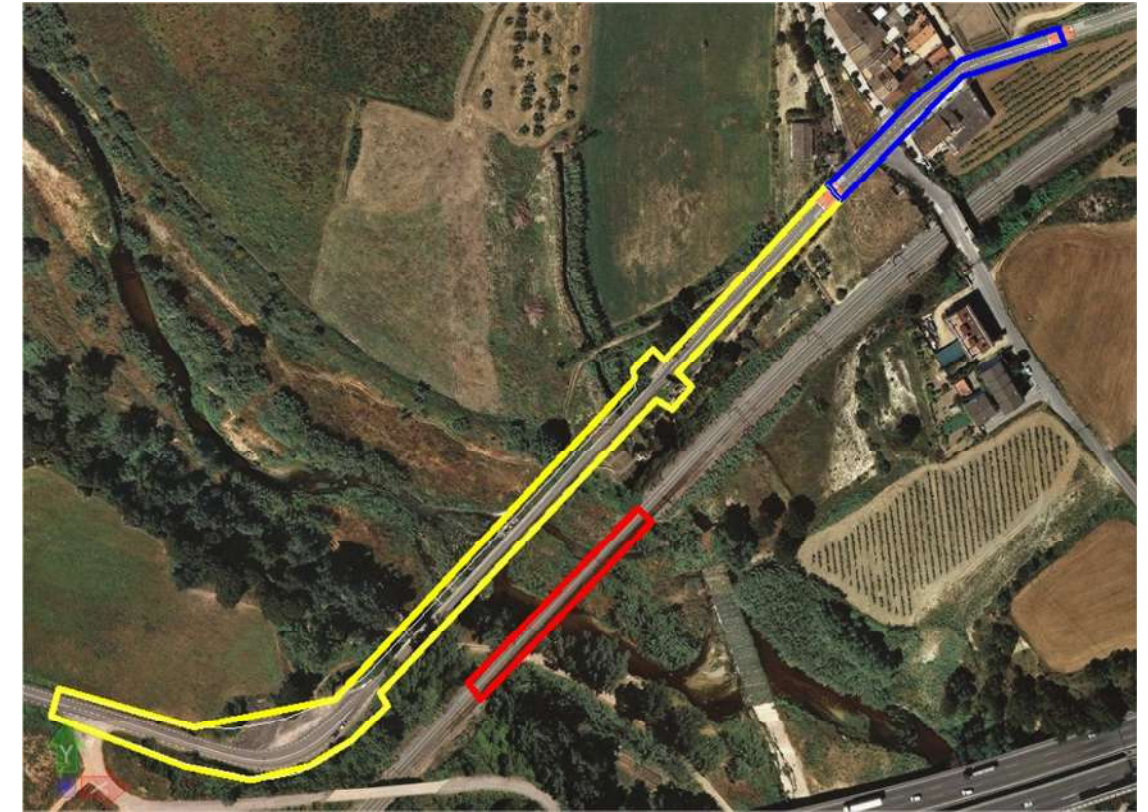
ENCÀRREC

Empresa: Diputació de Barcelona
Contacte: M^o Josep Palau i Pascual

AUTORS DEL DOCUMENT

Enginyer: Jordi Massallé Josa. 45468729Y
Marc Sanllehi Prim. 34745573W
Raimon Serna Inglès. 46665330D
Empresa: Altiplà Serveis Topogràfics, SLP. B62425236

DOCUMENTACIÓ PRÈVIA



CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

PARÀMETRES TÈCNICS

- mètode d'aixecament: topografia clàssica i G.P.S.
 - coordenades: sistema ETRS89 - projecció UTM - fus 31 (EPSG 25831)
 - alçades: ortomètriques - model geoide EGM08D595 (cat80000)
 - escala de treball: 1:200
 - escala de plotter: 1:500
 - equidistància de les corbes de nivell: 0.50 metres
 - aparell de mesura: **Estació total electrònica LEICA TCRM 1203-R1000**
 - augment: 30x
 - sensibilitat del nivell: 1''
 - precisió angular: 10cc
 - precisió en distància: $\pm 2\text{mm} + 2\text{ppm}$
 - GPS: **Receptors Leica GPS1200 GX1230 (GG)/ATX1230 GG**
 - model: Antena AX1202GG i Smartantenna ATX1230GGControlador WinCE RX1250Xc
 - tipus: 72 canals, (14L1+14L2)GPS, L2C, (12L1+12L2)GLONASS
- precisió(observ. estàtic (ISO 17123-8)): horitzontal: 5 mm + 0.5 ppmvertical: 10 mm + 0.5 ppm
-
- Precisions: **Absoluta:** les bases de sortida tenen una precisió absoluta de +- 2 cms en xy i de 5 cms. en cota (coordenades obtingudes amb GPS mitjançant sistema VRS)

TREBALL DE CAMP

- data: Juliol de 2014
- equip tècnic: 1 enginyer tècnic en topografia i 1 auxiliar
- senyalització d'estacions: claus d'acer i estaques
- punts de vorades: presos a rigola

GABINET TÈCNIC

- dibuix: AutoCAD i Microstation
- càlcul: MDT i Inroads

XARXA TOPOGRÀFICA

S'ha partit de la base 10001, les coordenades de la qual han estat obtingudes a partir de la xarxa d'estacions GNSS de referència Smartnet (podeu veure més informació a <http://www.smartnet-gps.es>)

A partir de la base de referència 10001, mitjançant enllaç ràdio i RTK s'ha radiat la base 9001, 9002, 9003, 9004, 9005, 9006, 9009 i una part dels punts de l'aixecament.

A partir de la base 9005 i orientant a 9006 s'han llegit les bases destacades 9007 i 9008.

A partir de la base 9009 i orientant a 9006 s'ha llegit la base destacada 9010.

- bases radiades amb Smartnet.: 10001
- bases radiades amb RTK (ràdio): 9001, 9002, 9003, 9004, 9005, 9006 i 9009
- poligonal oberta: 9009, 9010 i 9011
- radiacions:

des de la base:	la base:
9005	9007
	9008

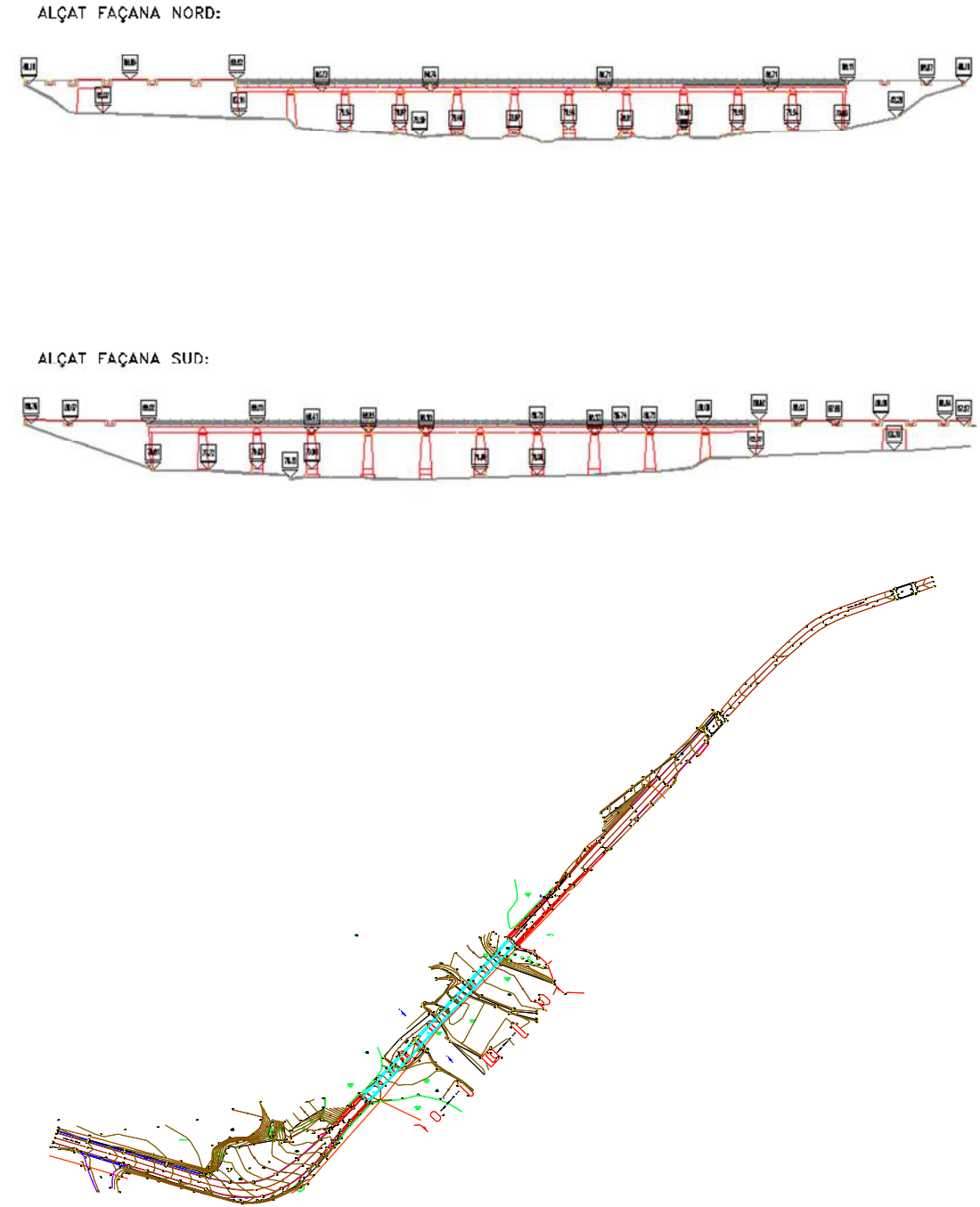
CROQUIS XARXA TOPOGRÀFICA



COORDENADES DE LES BASES

BASE	X	Y	Z	Anamorfosi
9001	404051.162	4588647.196	88.826	0.99971329
9003	404210.409	4588810.409	88.034	0.99971291
9005	404126.345	4588744.734	79.620	0.99971311
9007	404161.924	4588728.638	79.620	0.99971303
9008	404161.063	4588752.872	82.246	0.99971303
9009	404087.773	4588698.478	79.491	0.99971320
9010	404130.442	4588687.436	79.574	0.99971310
9011	404124.215	4588678.575	80.044	0.99971312
9002	404021.781	4588632.496	91.208	0.99971336
9004	404251.742	4588854.011	88.631	0.99971281
9006	404082.200	4588759.470	79.342	0.99971321
10001	404017.571	4588658.336	94.379	0.99971337

ÀMBIT DE L'AIXECAMENT



SUPORT INFORMÀTIC

• arxiu	descripció
2483Pon-TOP0-3D_89.DGN/DWG	Plànol topogràfic (3D)
2483Pon-TOP0-2D_89.DGN/DWG/PDF	Plànol topogràfic (2D)
2483Pon-TRI0-3D_89.DWG	Triangulació (3D)
2483PAN-EA0.DWG/PDF	Alçats
2483Pon-PT0.PUN	Núvol de punts ASCII
2483PAN-MEM0.PDF	Memòria
altipla.ctb/altipla-dgn.tbl	Fitxer de gruixos i colors per a plotter
• carpeta	descripció
2483PAN-FOTOS	Fotografies de l'aixecament

DISTRIBUCIÓ DE NIVELLS EN ELS ARXIUS TOPOGRÀFICS

	NOM	DESCRIPCIÓ	COLOR		GRUIX	
			CAD	DGN	CAD	DGN
TOPOGRAFIA	06-num	número de punt	7(negre)	0	0.09	0
	07-punt	punt	2(groc)	4	0.09	0
	08-cota	text de cota	250	128	0.09	0
	08- cota marxapeu	text de cota marxapeu	6(magenta)	5	0.09	0
	09-codis	codi	3(verd)	2	0.15	1
	10-límitpaviment	canvis de paviment i voreres	7(negre)	0	0.09	0
	11-construcció	edificis en construcció	15	115	0.18	4
	12-rigola	rigola	7(negre)	0	0.09	0
	14-cap	cap de talús i bigotis	32	112	0.20	2
	15-peu	peu de talús	7(negre)	0	0.09	0
	16-camins	camí, corriol	190	0	0.09	0
	17-riera	rieres, torrents, recs	5(blau)	1	0.09	0
	18-edifici	edificacions	15	115	0.18	4
	19-cabanes	coberts, cabanes, annexos	7(vermell)	3	0.09	0
	20-murs	murs, tanques	1(vermell)	3	0.09	0
	21-pous-basses	pous, basses, dipòsits	5(blau)	1	0.09	0
	22-mobiliar	mobiliari urbà	7(negre)	0	0.09	0
	23-vorada	vorada	7(negre)	0	0.09	0
	24-escos	escocells	7(negre)	0	0.09	0
	25-fites	fites feno, estakes, ferros	7(negre)	0	0.09	0
	26-nombre-plantas	planta baixa + pis pe:(pb+1)	7(negre)	0	0.09	0
	27-textos-topo	textos generals	7(negre)	0	0.09	0
	28-asfalt	límit asfalt	7(negre)	0	0.09	0
	41-acotacions	acotacions	170	33	0.13	1
	50-guals	guals vianants, vehicles	7(negre)	0	0.09	0
	51-zona blava	aparcament zona blava	150	250	0.09	0
	52-zona verda	aparcament zona verda	92	249	0.09	0
	53-ombrejat	ombrejat edificis	253	96	0.09	0
	62-lb	línies blanques	22	51	0.09	0
	67-ferrocarril	via ferrocarril	7(negre)	0	0.09	0
	68-escales	escales	12	43	0.09	0
	69-foto	fotos de l'aixecament	-	-	--	-
	70-pont	Pont, OF's, OD's	1(vermell)	3	0.09	0
	bases	símbol i núm. de les bases	4(cian)	7	0.15	1
	puntos	punts presos a camp	no s'imprimeix			

	NOM	DESCRIPCIÓ	COLOR		GRUIX	
			CAD	DGN	CAD	DGN
SERVEIS	29-elec	línies elèctriques, torres, ET...	3(verd)	2	0.15	1
	30-tel	telecomunicacions	20	6	0.09	0
	31-enllum	enllumenat	4(cian)	7	0.18	2
	32-aigua	Aigua potable, recs	5(blau)	1	0.09	0
	33-sanej	sanejament	5(blau)	1	0.09	0
	34-gas	gas, gasoductes,oleoductes	30	30	0.09	0
	49-serveis	serveis sense identificar	7(negre)	0	0.09	0
ALTIMETRIA	38-vorada dalt	vorada a dalt (3D)	141	15	0.09	0
	39-cv	corbes de nivell	44	54	0.13	1
	40-cvd	corbes de nivell mestres	34	102	0.25	2
	63-trencament	línies de trencament	5(blau)	1	0.09	0
	64-triangulació	triangulació	3(verd)	2	0.15	1
	illa	illa on l'interior no es corba		no s'imprimeix		
	contorn	contorn de corbat		no s'imprimeix		
CARÀTULA	01-marc	marc	7(negre)	0	0.09	0
	02-caràtula	caràtula	7(negre)	0	0.09	0
	04-quadre bases	quadre i dades de les bases	7(negre)	0	0.09	0
	13-nord	Nord, creus i coordenades	7(negre)	0	0.09	0
	56-nom-prop	nom del propietari	7(negre)	0	0.09	0
	58-superf	superfície de parcel·la (s=...)	7(negre)	0	0.09	0
	59-quadre-parcel	quadre i dades de parcel·les	7(negre)	0	0.09	0
	61-legend	llegenda	7(negre)	0	0.09	0
VEGETAL	35-bosc	límit bosc	100	26	0.13	1
	36-arbres	arbres	100	26	0.13	1
	37-vegetal	vinyes, canyissers, conreus...	100	26	0.13	1
	65-ombrejat bosc	ombrejat bosc	234,244,205	=	0.09	0
	66-ombrejat vegetal	ombrejat vegetal	246,255,219	=	0.09	0
SECCIONS I ALÇATS	42-secció	alçat: secció terreny planta: envoltant pilars i murs edifi.	50		0.30	5
	43-elements-1	alçat: contorn principal i forats planta: envans, ...	10		0.20	2
	44-elements-2	alçat: contorn secundari i textures planta: paviment, fusteries	8	128	0.09	0
	45-ref	canvi textures, projeccions	8	128	0.09	0
	46-aux	línies auxiliars, simetria	30		0.09	0
	47-estruc-eix-1	eix bigues i mur	160		0.09	0
	48-estruc-eix-2	eix biguetes	140		0.09	0

FOTOGRAFIES AIXECAMENT



01. Pont BV-2249 i l'Anoia



04. Carretera BV-2249



02. Pont FFCC



05. Carretera BV-2249



03. Pont FFCC



06. Pont BV-2249 i piles



07. Pont BV-2249



08. Estrep Pont BV-2249



09. Detall Pila BV-2249



10. Detall sabata pila BV-2249

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN Y CONTROL

Nº de certificado: 013654

Instrumento: ESTACIÓN TOTAL
Modelo: TCRM1203+ R1000
Nº Serie: 229535

Expedido a: ALTIPLA SERVEIS TOPOGRAFICS, S.L.
Fecha revisión: 19-06-2013
Próxima revisión: 18-06-2014
Técnico: 5000

Proceso de Verificación y Control:

El instrumento ha sido verificado y controlado conforme a los procedimientos establecidos por el fabricante en el manual del instrumento en cuestión

Resultados:

Temperatura durante la verificación (°C): 21

	Registro Entrada	Tolerancia	Registro de Salida	Incertidumbre (K=2)
Desviación Hz (Gon)	0.0006	0,0010	0.0004	0.0005
Desviación Vt (Gon)	0.0011	0,0010	0.0005	0.0005
Eje de muñones	SI	SI/NO	SI	0.5
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro infrarrojo)	0.9	1mm + 1.5ppm	0.9	0.3

Patrones empleados:

El colimador utilizado ha sido calibrado por el CEM (CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA)

Con el Certificado de Calibración Nº CEM 130561001

Colimador de Ejes: LEICA /381546 N/S 9696 (Incertidumbre asociada con el patrón: 0.0005 gon)

WILD TM5100A (Resolución del instrumento 0,01 mg)

Instrumento utilizado para la calibración del colimador.

Comentarios:

Incertidumbres calculadas con un nivel de confianza del 95% (k=2)

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones y poseen trazabilidad a patrones nacionales o a patrones nacionales extranjeros

No se permite la reproducción parcial de este certificado sin la aprobación por escrito de Instop SLU

Leica
Geosystems

C/ Narcís Monturiol, 14
 Pol. Ind. Plans d'Arau
 08787 La Pobla de Claramunt (BCN)
 Tel. 902 93 02 83
 Fax 93 805 55 98
 e-mail instop@instop.es



Josep Colén Ortego - Ingeniero Técnico Industrial
 (Técnico acreditado por Leica Geosystems AG)

BASE 9001

PROJECTE

Pont sobre l'Anoia, carretera BV-2249, PK 2+220.

LOCALITZACIÓ

Pont sobre l'Anoia.

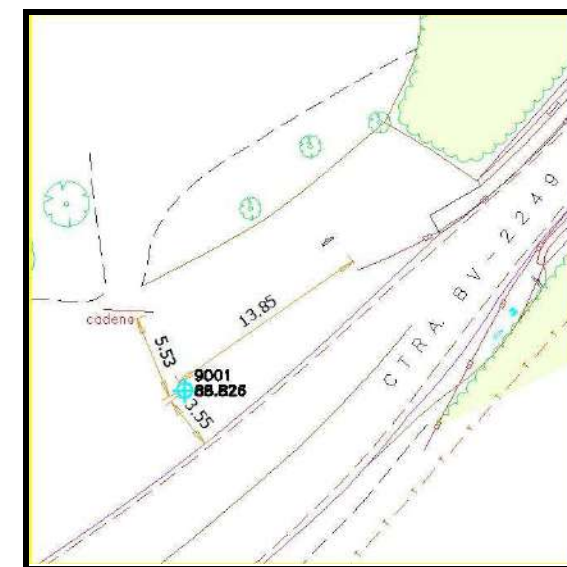
Gelida

Alt Penedès

BARCELONA

Maig 2014

CROQUIS



SITUACIÓ

A la carretera BV-2249, al marge nord, en una esplanada a l'oest del Pont sobre el Riu Anoia

TIPUS DE SENYAL: Clau d'acer tipus espit

COORDENADES UTM-ETRS89

X: 404051.162

Y: 4588647.196

Z: 88.826

anamorfosi: 0.99971329

UTM-ETRS89

TREBALL: 2483 - Pont Anoia

TOPOGRÀFIC I ALÇAT

ENCARREC: Dsputació de Barcelona

BASE 9003

PROJECTE

Pont sobre l'Anoia, carretera BV-2249, PK 2+220.

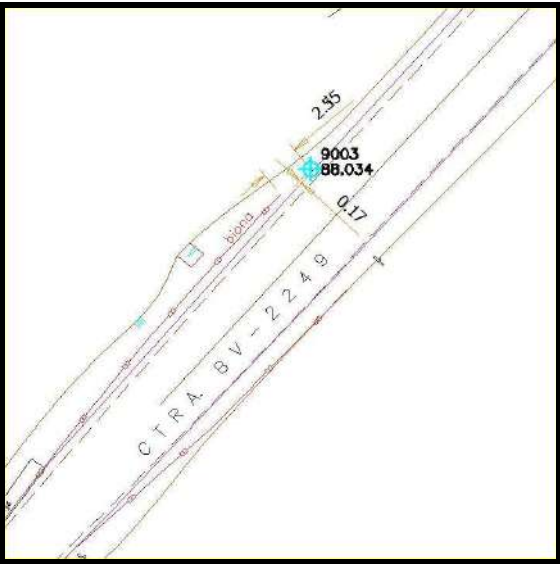
LOCALITZACIÓ

Pont sobre l'Anoia.
Gelida
Alt Penedès
BARCELONA

Maig 2014



CROQUIS



SITUACIÓ

A la carretera BV-2249, al marge nord, a pocs centímetres del límit d'asfalt i uns metres a l'est del Pont sobre el Riu Anoia
TIPUS DE SENYAL : **Clau d'acer tipus espit**

COORDENADES UTM-ETRS89

X : 404210.409
Y : 4588810.409
Z : 88.034
anamorfosi : 0.99971291

UTM-ETRS89

TREBALL : 2483 - Pont Anoia
TOPOGRÀFIC i ALÇAT
ENCARREC : Dsputació de Barcelona

BASE 9004

PROJECTE

Pont sobre l'Anoia, carretera BV-2249, PK 2+220.

LOCALITZACIÓ

Pont sobre l'Anoia.
Gelida
Alt Penedès
BARCELONA

Maig 2014



CROQUIS



SITUACIÓ

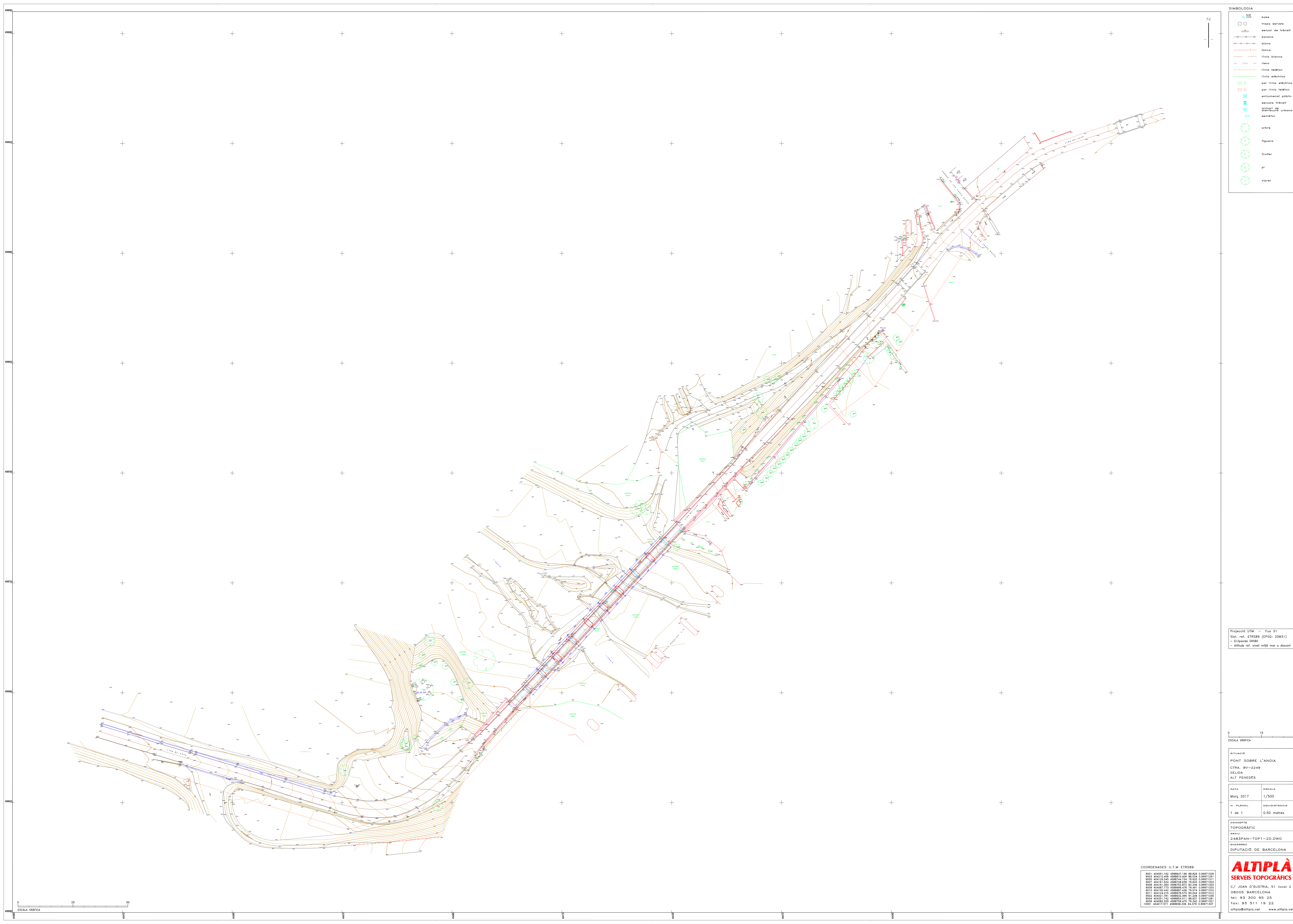
A la carretera BV-2249, al marge nord, a pocs centímetres del límit d'asfalt i a l'est del Pont sobre el Riu Anoia i poc abans d'un gual de la carretera.
TIPUS DE SENYAL : **Clau d'acer tipus espit**

COORDENADES UTM-ETRS89

X : 404251.742
Y : 4588854.011
Z : 88.631
anamorfosi : 0.99971281

UTM-ETRS89

TREBALL : 2483 - Pont Anoia
TOPOGRÀFIC i ALÇAT
ENCARREC : Dsputació de Barcelona



SIMBOLOGIA	
	base
	topografia
	senyal de trànsit
	barana
	tanca
	línia blanca
	riera
	línia telefònica
	línia elèctrica
	pol línia elèctrica
	pol línia telefònica
	enllumenat públic
	senyal de trànsit
	xarxa de sanejament urbà
	semtfor
	arbre
	figuera
	frutier
	pi
	xiprer

Projecció UTM - Fus 31
Sist. ref. ETRS89 (EPSG: 25831)
- El·lipsoide GRS80
- Alçada ref. nivell mitjà mar a l'Atlàntic

0 15 30
ESCALA GRÀFICA

SITUACIÓ
PONT SOBRE L'ANGLIA
CTRA. BV-2249
GELIDA
ALT PENEDÈS

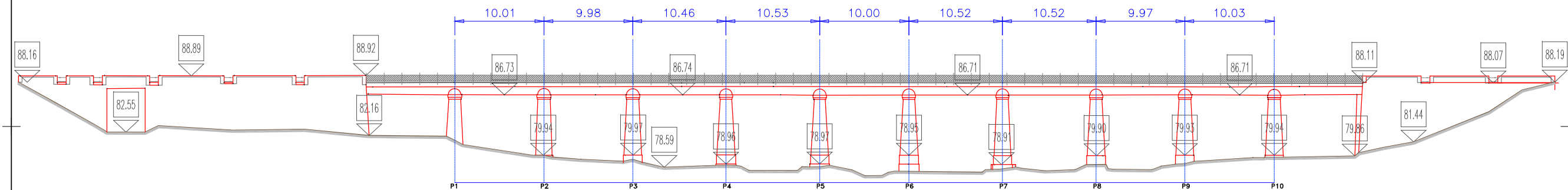
DATA	ESCALA
Març 2017	1/500
N. PLÀNOL	EQUIDISTÀNCIA
1 de 1	0,50 metres

CONCEPTE
TOPOGRÀFIC
PROJECCIÓ
2483PAN-TOP1-2D.DWG
ENCARREGAT
DIPUTACIÓ DE BARCELONA

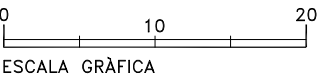
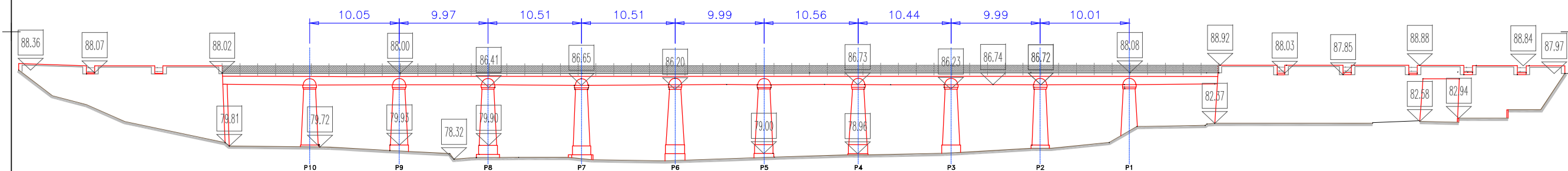
ALTIPLÀ
SERVEIS TOPOGRÀFICS
C/ JOAN D'AUSTRIA, 51 local 2
08005 BARCELONA
Tel: 93 300 95 25
Fax: 93 511 19 22
altiplo@altiplo.net www.altiplo.net

COORDENADES U.T.M. ETRS89			
9001	404051.162	4588647.196	88.828 0.99971329
9002	404051.509	4588647.196	88.828 0.99971329
9003	404051.856	4588647.196	88.828 0.99971329
9004	404052.203	4588647.196	88.828 0.99971329
9005	404052.550	4588647.196	88.828 0.99971329
9006	404052.897	4588647.196	88.828 0.99971329
9007	404053.244	4588647.196	88.828 0.99971329
9008	404053.591	4588647.196	88.828 0.99971329
9009	404053.938	4588647.196	88.828 0.99971329
9010	404054.285	4588647.196	88.828 0.99971329
9011	404054.632	4588647.196	88.828 0.99971329
9012	404054.979	4588647.196	88.828 0.99971329
9013	404055.326	4588647.196	88.828 0.99971329
9014	404055.673	4588647.196	88.828 0.99971329
9015	404056.020	4588647.196	88.828 0.99971329
9016	404056.367	4588647.196	88.828 0.99971329
9017	404056.714	4588647.196	88.828 0.99971329
9018	404057.061	4588647.196	88.828 0.99971329
9019	404057.408	4588647.196	88.828 0.99971329
9020	404057.755	4588647.196	88.828 0.99971329

ALÇAT COSTAT NORD:



ALÇAT COSTAT SUD:

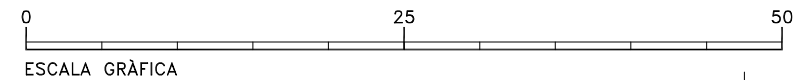


SITUACIÓ
PONT SOBRE L'ANOIA
BV-2249 PK 2+220
GELIDA
ALT PENEDES

DATA	ESCALA
Març 2017	1/500
N. PLÀNOL	EQUIDISTÀNCIA
1 de 1	--

CONCEPTE
ALÇATS PONT
ARXIU
2483PAN-EA1.DWG
ENCARREC
DIPUTACIÓ DE BARCELONA

ALTIPLÀ
SERVEIS TOPOGRÀFICS
C/JOAN D'ÀUSTRIA, 51 local 2 08005 BCN
tel: 93 3009525 fax: 93 5111922
altipla@altipla.net www.altipla.net







ANEJO 4 – TRÁFICO



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) ORIGEN.....3

2) PRELIMINARES3

3) DATOS DE AFORO DE LA CARRETERA BV-22493

1) ORIGEN

Se muestran a continuación la información obtenida en las estaciones de aforo a lo largo de la carretera BV-2249 facilitados por la DIPUTACIÓN DE BARCELONA.

2) PRELIMINARES

La intensidad es el número de vehículos que cruza una determinada sección de la carretera por unidad de tiempo.

La intensidad media diaria (IMD) es el número total de vehículos que cruza una determinada sección de la carretera durante un año entre 365.

$$IMD = \frac{\text{numero anual de vehiculos}}{365}$$

Este dato puede ser particularizado para vehículos pesados con la IMD_p .

La intensidad horaria punta (IHP) es el número de vehículos que cruzan una determinada sección de la carretera durante la hora de mayor tráfico (hora punta).

La intensidad de hora 30 ($IH30$) es el valor de la intensidad solo superada durante 3 horas a lo largo de un año. El valor de la $IH30$ no es superado durante un 99.8% del año. En la mayoría de carreteras, el valor de la $IH30$ oscila entre el 11 i el 17% de la IMD , presentándose los valores más bajos en zonas urbanas (8%) y los más altos en vías con un porcentaje significativo de tráfico turístico (20%).

3) DATOS DE AFORO DE LA CARRETERA BV-2249

La DIPUTACIÓN DE BARCELONA ha facilitado la información relevante a las tres estaciones de aforo situadas a lo largo de la BV-2249:

- Estación de aforo EA00301: se encuentra situada en el PK5+000 de la BV-2249, entre el puente sobre el rio Anoia y el municipio de Sant Llorenç d'Hortons.

- Estación de aforo EA00302: situada en el PK 8+000 de la carretera BV-2249, una vez pasado ya el municipio de Sant Llorenç d'Hortons.
- Estación de afor EA01196: situada en el PK9+470 de la carretera BV-2249, pasado el municipio de San Llorenç d'Hortons y muy cerca de su final con la carretera BV-2241 de Sant Sadurní d'Anoia a Masquefa.

En el caso que nos ocupa para el presente Proyecto los datos de la primera estación, con el código EA00301 son las que van a utilizarse. Esto es así puesto que se trata de una medición muy cercana al ámbito de la infraestructura.

Los datos para el año 2015 son:

- $IMD = 1991 \text{ vehiculos/día}$
- $IMD_p = 281 \text{ vehiculos pesado/día}$
- Porcentaje de vehículos pesados: $\left(\frac{281}{1991}\right) \cdot 100 = 14.1\%$
- Volumen de vehículos pesados por sentido: 48.62% - 51.38%
- $IHP = 230 \text{ vehiculos/hora}$
- $IH30 = 160 \text{ vehiculos/hora}$
- Porcentaje de vehículos en 1 hora: $\left(\frac{160}{1991}\right) \cdot 100 = 8\%$

4) CLASIFICACIÓN DE LA CARRETERA

La carretera objeto de estudio es una carretera convencional con una calzada única para ambos sentidos de circulación.

Presenta accesos directos y el tramo de estudio es llano en un entorno interurbano, por lo tanto, se trata de una carretera convencional.

El tramo presenta restricciones de velocidad a 60km/h tanto por la limitación de calzada única con doble sentido como por la curva de reducida visibilidad que hay en el estribo del Lado Sant Llorenç d'Hortons. Con esto se concluye que la carretera es una C-60.

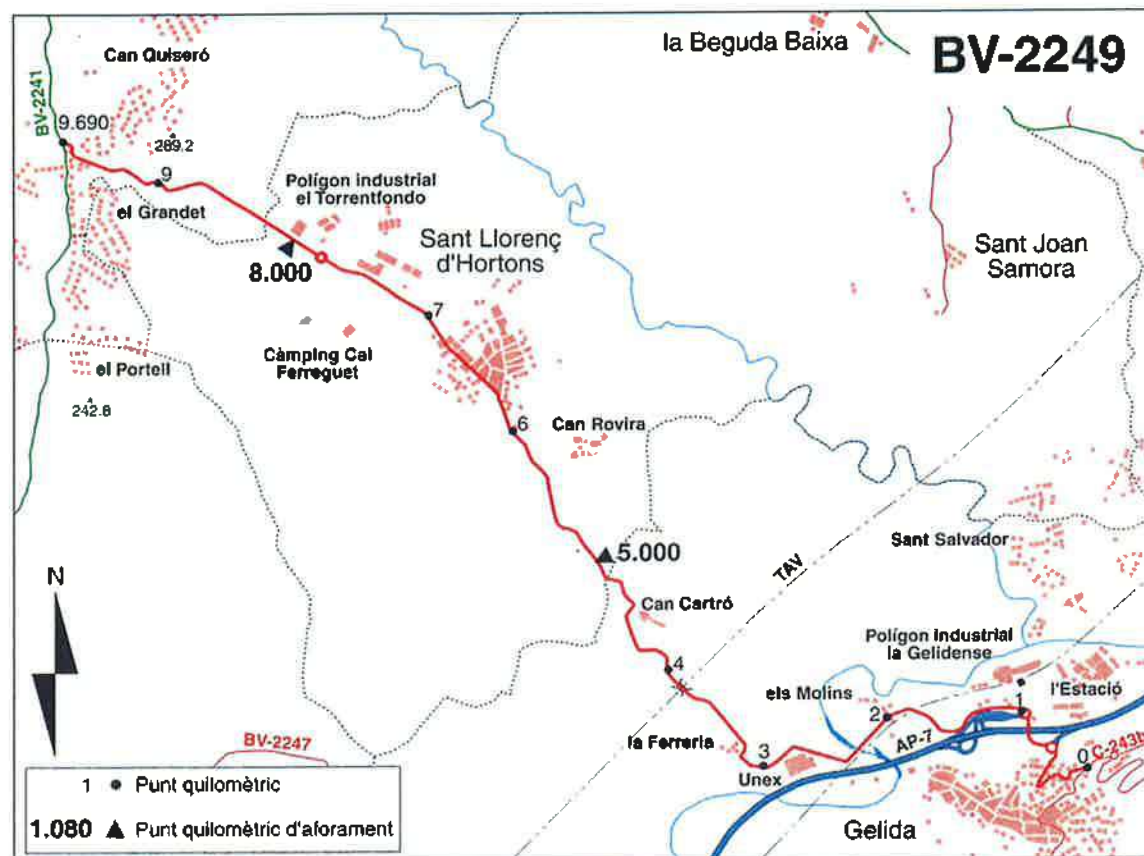


Las actuaciones que se pretenden tomar con la ampliación del proyecto modificará totalmente el tráfico y las características de la calzada.

TABLA 7.1.
DIMENSIONES DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL.

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h)	ANCHO (m)				NIVEL DE SERVICIO MÍNIMO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE
		CARRILES	ARCENES		BERMAS (MÍNIMO)	
			INTERIOR / IZQUIERDO	EXTERIOR / DERECHO		
Autopista y autovía	140, 130 y 120	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	C
	110 y 100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
Carretera multicarril	100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E
	50 y 40	3,25 a 3,50	0,50 / 1,00	1,00 / 1,50	0,50	E
Carretera convencional	100	3,50	2,50		1,00	D
	90 y 80	3,50	1,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50		0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		0,50	E

Figura 1. Tabla 7.1 de la 3.1-IC



Carretera: BV-2249 Carretera de Sant Llorenç d'Hortons

PQ inicial: 0 C-243b (PQ 8.020), a Gelida
PQ final: 9.690 BV-2241 (PQ 6.225), a Masquefa

Estacions d'aforament	PQ d'aforament	Categoria	Origen	Final
EA00301	5.000	Secundària	C-243b, a Gelida	Sant Llorenç d'Hortons
EA00302	8.000	Secundària	Sant Llorenç d'Hortons	BV-2241
EA01196	9.470		BV-2249 (PQ 8.470)	BV-2241



Codi d'estació: EA00301		Secundària		PQ Inicial: 0		PQ Aforament: 5.000		PQ Final: 6.000		IFA: 100%				
Evolució IMD		1998	2001	2003	2004	2006	2007	2009	2011	2013				
		1.373	1.780	2.250	2.006	2.307	2.383	2.142	2.178	2.114				
ANY: 2015		gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	set. octubre	nov.	des.	total	
DIES AFORATS														
dies d'aforament		0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	7	0	16
dl. a dv.		0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	10
dissabtes		0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
diumenges		0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
INTENSITATS MITJANES		IMD												
IMD		0	0	2.011	0	0	0	0	0	0	0	1.972	0	1.991
IMD dl.a dv.		0	0	2.311	0	0	0	0	0	0	0	2.256	0	2.283
IMD dissabtes		0	0	1.309	0	0	0	0	0	0	0	1.323	0	1.313
IMD diumenges		0	0	1.215	0	0	0	0	0	0	0	1.203	0	1.211
INTENSITATS MITJANES DE PESANTS		IDM												
IDM		0	0	293	0	0	0	0	0	0	0	268	0	281
IDM dl.a dv.		0	0	388	0	0	0	0	0	0	0	358	0	373
IDM dissabtes		0	0	71	0	0	0	0	0	0	0	56	0	66
IDM diumenges		0	0	37	0	0	0	0	0	0	0	28	0	34
FACTORS														
Factor L		0,9881									1,0122		1,0000	
Factor S													0,8722	
FACTORS DE PESANTS														
Factor L		0,9613									1,0419		1,0000	
Factor S													0,7525	
VOLUM PER SENTIT		Sentit A: Sant Llorenç d'Hortons						Sentit B: Gelida						
Sentit A		50,32%						49,43%						49,92%
Sentit B		49,68%						50,57%						50,08%
VOLUM DE PESANTS PER SENTIT		Sentit A: Sant Llorenç d'Hortons						Sentit B: Gelida						
Sentit A		51,83%						44,93%						48,62%
Sentit B		48,17%						55,07%						51,38%
VOLUM PER DIA DE LA SETMANA														
dilluns		16,20%						16,41%						16,31%
dimarts		16,12%						15,79%						15,95%
dimecres		16,90%						16,14%						16,52%
dijous		16,43%						16,76%						16,59%
divendres		16,42%						16,61%						16,51%
dissabte		9,30%						9,58%						9,42%
diumenge		9,30%						8,71%						8,69%
VOLUM DE PESANTS PER DIA DE LA SETMANA														
dilluns		20,02%						19,96%						19,95%
dimarts		17,88%						19,00%						18,37%
dimecres		20,37%						21,24%						20,74%
dijous		18,27%						20,44%						19,27%
divendres		18,22%						14,89%						16,59%
dissabte		3,44%						2,99%						3,34%
diumenge		1,81%						1,49%						1,73%
CLASSIFICACIÓ DELS VEHICLES														
Classe A:tme, frg, 4x4		84,97%						85,21%						85,08%
Classe B: 2 e. rígids		8,53%						8,56%						8,54%
Classe C: art. lleugers		0,36%						0,38%						0,37%
Classe D: art. pesants		1,92%						2,20%						2,05%
Classe E: autob. autocars		2,18%						2,44%						2,30%
Classe F: sense clas.		2,04%						1,21%						1,66%
Classe G: bic. motos lleug.		0,00%						0,00%						0,00%
HORA PUNTA														
Dia		17						23						17
Hora		09						10						09
Volum		230						214						230
HORES 30 - 50 - 100														
Hora 30		Data: 20/03				Hora: 10		Volum: 160						
Hora 50		Data: 17/03				Hora: 19		Volum: 146						
Hora 100		Data: 23/11				Hora: 13		Volum: 122						
VELOCITATS														
0 - 50		19,48%						19,87%						19,76%
51 - 90		79,28%						79,38%						79,15%
91 - 100		0,92%						0,61%						0,82%
101 - 120		0,27%						0,13%						0,22%
> 120		0,06%						0,01%						0,04%





ANEJO 5 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) INTRODUCCIÓN.....4

2) LEGISLACIÓN Y PLANEAMIENTO VIGENTE.....4

2.1.) NORMATIVA ESTATAL4

2.2.) NORMATIVA AUTONÒMICA4

2.3.) PLANEAMIENTO.....4

3) PLANEAMIENTO MUNICIPAL4

3.1.) Termino Municipal de Gelida4

4) SECTOR SECUNDARIO5

4.1.) La industria5

5) PLANEMAIENTO URBANÍSTICO6

5.1.) Planeamiento vigente6

5.1.1.) Características principales6

5.2.) Tratamiento del suelo rústico.....6

5.2.1.) La zona boscosa6

5.2.2.) La plana agrícola6

5.2.3.) Valle del Anoia6

6) EL USO PÚBLICO.....6

6.1.) Sistema Viario6



- 6.1.1.) Carretera de Sant Llorenç d’Hortons (BV-2249) 7
- 6.1.2.) Carretera de Martorell a Vilafranca (C-243b)..... 7
- 6.1.3.) Carretera BV-2425..... 7
- 6.1.4.) Caminos históricos 7
 - 6.1.4.1.) Camino de les Cases noves 7
 - 6.1.4.2.) Camino de Sant Joan Samora 7
- 6.2.) Propuestas territoriales en estudio 7
 - 6.2.1.) Autovía Barcelona Vilafranca 7
 - 6.2.2.) Variante de la carretera C-243b Sant Saduní- Martorell..... 7
 - 6.2.3.) Propuesta del Plan Director Territorial del Alt Penedès 8
- 7) LA RED VIÀRIA: CARENCIAS Y NECESIDADES 8
 - 7.1.) Infraestructuras Territoriales 8
 - 7.2.) Infraestructuras Comarcales 8
 - 7.3.) Red municipal de carreteras y caminos 9

1) INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente Anejo es el de identificar los usos del suelo del ámbito de las obras, y recopilar los planes de ordenación vigentes en el municipio afectado por las obras.

La documentación permitirá definir con más exactitud las cualificaciones de los suelos que ocupa la infraestructura y determinar la problemática de movilidad existente.

2) LEGISLACIÓN Y PLANEAMIENTO VIGENTE

2.1.) NORMATIVA ESTATAL

- Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el cual se aprueba el Reglamento de Valoraciones de la Ley del Suelo.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el cual se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo.

2.2.) NORMATIVA AUTONÓMICA

- Decreto Legislativo 1/2010, de 3 de agosto, por el cual se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Urbanismo.
- Ley 3/1012, del 22 de febrero, de modificación del texto refundido de la Ley de Urbanismo aprobado por el Decreto Legislativo 1/2010, del 3 de agosto.
- Ley 8/2005, de 8 de junio, de Protecció, Gestió y Ordenació del Paisatge.
- Ley 1/1995, de 16 de marzo, por la cual se aprueba el Pla Territorial General de Catalunya.
- Ley 23/1983, de 21 de noviembre, de Política Territorial.
- Decreto 305/2006, de 18 de julio, por el cual se aprueba el Reglamento de la Ley de Urbanismo.

2.3.) PLANEAMIENTO

- Ley 1/1995, de 16 de marzo, por la cual se aprueba el Pla Territorial general de Catalunya.

- Decreto 142/2005, de 12 de julio, de aprobación del reglamento por el cual se regula el procedimiento de elaboración, tramitación y aprobación de los planes territoriales parciales.
- Decreto 310/2006, de 25 de julio, por el cual se aprueba el Plan de infraestructuras del transporte de Catalunya.
- Adaptación a la Ley 7/1993 del Plan de carreteras de Catalunya, de diciembre de 1995 elaborado por el Servicio de Planificación de la Dirección General de Infraestructuras de Movilidad Terrestre (Departamento de Política Territorial y Obras Públicas de la Generalitat de Catalunya).
- Ley 23/1983, de 21 de noviembre, de política territorial.
- Decreto 293/2003, de 18 de noviembre, por el cual se aprueba el Reglamento de general de carreteras, de la Generalitat de Catalunya.

3) PLANEAMIENTO MUNICIPAL

El término municipal por el cual se desarrolla el trazado del puente sobre el rio Anoia en la carretera BV-2249 objeto de estudio del presente proyecto es el siguiente:

MUNICIPIO	COMARCA	PROVINCIA
Gelida	Alt Penedès	Barcelona

3.1.) Termino Municipal de Gelida

El municipio de Gelida se encuentra situado en el área centro-meridional de Cataluña, concretamente en la provincia de Barcelona. Este municipio pertenece a la comarca del Alt Penedès, muy cerca de las comarcas del Baix Llobregat y de Anoia.

A nivel de comunicaciones Gelida se encuentra muy cerca de la autopista A-7 que une Barcelona con Tarragona (gran corredor de comunicaciones). Gelida cuenta con una estación de ferrocarril de FF.CC en su núcleo urbano que la conecta directamente con la ciudad condal. Además, también la atraviesan las carreteras comarcales C-243, BV-2425, BV-2294 y el objeto del presente Proyecto, la BV-2249.

El municipio está relativamente cerca a la capital de provincia, a unos 36km de Barcelona y a unos 26 km de la capital del Alt Penedès, Vilafranca del Penedès.

El municipio cuenta con una extensión de 26.73 km^2 , repartidos entre la plana del Penedès y la Sierra Litoral (Sierra de Ordal).



Figura 1. Mapa de la comarca del Alt Penedès y sus principales vías de comunicación

El municipio de Gelida se caracteriza por dibujar una forma alargada que va desde la falda de la serranía hasta pasado el río Anoia. El puente de la BV-2249 se ubica en una parte intermedia, a caballo entre la parte más montañosa y la parte plana. En esta zona encontramos también el casco urbano, los principales ejes de comunicación y toda la creciente zona industrial.

La geografía del municipio viene marcada por el propio río Anoia, que atraviesa el mismo en dirección SW-NE. Gelida se compone de los barrios de: San Salvador de la Calçada, el Puig, la Valenciana y les Cases Noves. Concretamente la obra que nos ocupa se encuentra en uno de los barrios de este municipio, les Cases Noves, en un antiguo camino vecinal que enlaza los núcleos urbanos con el casco urbano.

4) SECTOR SECUNDARIO

4.1.) La industria

Según lo descrito en el apartado anterior, el municipio situado a pie de autopista lo convierte en un gran aliciente para el desarrollo de cualquier actividad industrial ligada al área metropolitana.

Además de las fábricas de gran superficie (Polígono La Gelidense, fábrica de papel GuarroCasas...), se ha notado un incremento en las industrias de menor superficie, concretamente en las de transformación de metal, un ejemplo es la fábrica UNEX, muy próxima al ámbito de las obras.

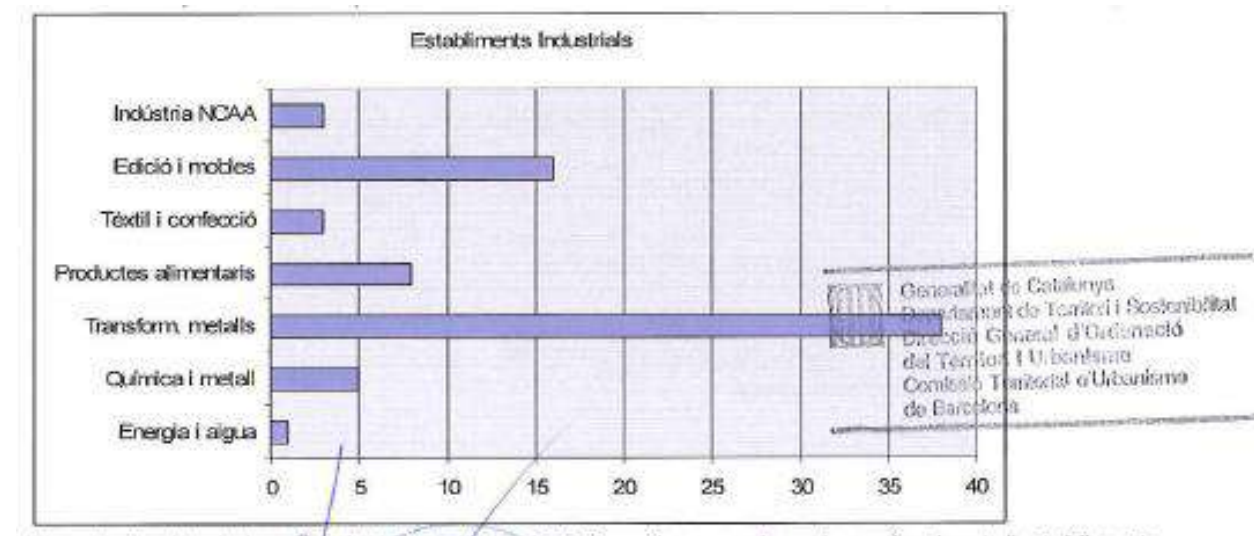


Figura 2. Crecimiento de los establecimientos industriales en Gelida según POUM 2015. Se destaca el crecimiento de industrias transformadoras del metal frente a las alimentarias, invirtiéndose así el crecimiento tradicional

5) PLANEAIENTO URBANÍSTICO

5.1.) Planeamiento vigente

El POUM consultado fue realizado en 2015, y basa sus datos en el PGOU redactado en los años 1981-1982 (aprobado el 16 de octubre de 1985). Además, una Auditoria ambiental hecha en el año 2002 ofrece datos más actuales sobre el estado del planeamiento vigente.

5.1.1.) Características principales

Régimen del suelo:

- 200.5 ha de suelo urbano
- 80.35 ha suelo urbanizable programado
- 10.55 ha suelo urbanizable no programado
- 2585.7 ha de suelo no urbanizable

Usos de suelo urbano:

- 20 ha son industriales, aproximadamente un 10%

Usos del suelo rústico

- Tierras de cultivo
- Tierras de pastoreo
- Forestal
- Otros usos

5.2.) Tratamiento del suelo rústico

El municipio de Gelida se caracteriza por tres paisajes principales: los bosques de serranía, la cuenca del Anoia, invadida por las infraestructuras y las zonas industriales, completamente deteriorada pero todavía recuperable, y el espacio agrícola de la parte Norte del municipio.

5.2.1.) La zona boscosa

La zona boscosa, con una importante red de riberas constituye un potencial ecológico muy importante que el planeamiento vigente **ni protege ni regula**, de forma que los Proyectos de obras públicas las invaden sin reconocer su importancia.

Estas riberas son invadidas por el agua durante la época de avenidas.

5.2.2.) La plana agrícola

Esta plana tiene un alto potencial desde el punto de vista gastronómico-turístico (viñedos). El planeamiento vigente tampoco protege estos espacios de posibles edificaciones de gran volumen. La agricultura es principalmente de viñedos, con la consecuente alteración química de los suelos y de la topografía.

Hay que destacar que el PGOU no tiene mecanismos para la protección de los bordes de caminos ni límites de fincas, propiciándose la aparición de vegetación ruderal (considerada como mala hierba, tanto en que molesta y compite con los cultivos).

5.2.3.) Valle del Anoia

Como se viene introduciendo en el presente Anejo, el valle del rio Anoia y sus zonas de ribera, se encuentran agredidas por la carretera, la vía del tren y la autopista. Las disposiciones del planeamiento actual no han sido suficientes para proteger la ribera ni sus elementos, de forma que las infraestructuras no han considerado la necesidad de la restauración de los corredores biológicos transversales al cauce del rio, ni de conservar las comunicaciones entre la plana agrícola y el pueblo a través de los caminos vecinales.

6) EL USO PÚBLICO

6.1.) Sistema Viario

Como puede apreciarse en la Figura expuesta en el apartado 3.1 del presente Anejo, el municipio de Gelida está conectado por la autopista AP-7. El resto de vías son de carácter local-comarcal. Hay que destacar que para acceder a través de la autopista se debe pagar

el peaje (5.98€ desde el centro de Barcelona), siendo una alternativa mucho menos sinuosa que la carretera interurbana.

A continuación, se describen brevemente las principales vías de conexión local, para entender con mucho más detalle la movilidad del territorio.

6.1.1.) Carretera de Sant Llorenç d'Hortons (BV-2249)

Carretera de estudio del presente Proyecto académico, constituye la vía de entrada desde la autopista y tal como se viene explicando en los distintos apartados del Proyecto, única vía de comunicación con el municipio vecino de Sant Llorenç d'Hortons.

Los viajes de Gelida a Igualada también pueden realizarse con la BV-2249, aunque gran parte de los viajes se realiza a través de la AP-7.

Asimismo, conecta con el vial de acceso al Polígono Industrial de la Gelidense.

6.1.2.) Carretera de Martorell a Vilafranca (C-243b)

Mantiene su posición histórica atravesando el casco urbano del municipio de Gelida. Debido a este hecho tiene un trazado sinuoso, que conlleva una velocidad lenta.

Comunica con Martorell y con los distintos barrios que componen el municipio en dirección a Sant Sadurní d'Anoia. Esta ruta de nuevo tiene un carácter local, puesto que gran parte de los viajes se realiza por la AP-7.

6.1.3.) Carretera BV-2425

Comunica el municipio con Corbera de Llobregat y distintos núcleos de población en esa dirección.

6.1.4.) Caminos históricos

Comunican el municipio con los diferentes núcleos históricos.

6.1.4.1.) Camino de les Cases noves

Comunica el casco urbano de Gelida con el barrio de les Cases Noves. Es el punto de estudio del presente Proyecto académico al cruzar la carretera a Sant Llorenç d'Hortons.

6.1.4.2.) Camino de Sant Joan Samora

Es un camino que comunica el centro de Gelida con el barrio de Sant Salvador. Tiene la particularidad que cruza las vías del tren a través de un paso inferior

6.2.) Propuestas territoriales en estudio

6.2.1.) Autovía Barcelona Vilafranca

De entre las múltiples propuestas, habría dos que atravesarían el municipio de Gelida. Como ninguna afectaría al Proyecto objeto del presente estudio se pasa a analizar otra de las alternativas territoriales.

6.2.2.) Variante de la carretera C-243b Sant Saduní- Martorell

Se propone la construcción de una variante al trazado de la carretera actual para resolver los problemas de trazado que presenta al cruzar a través del casco urbano de Gelida.

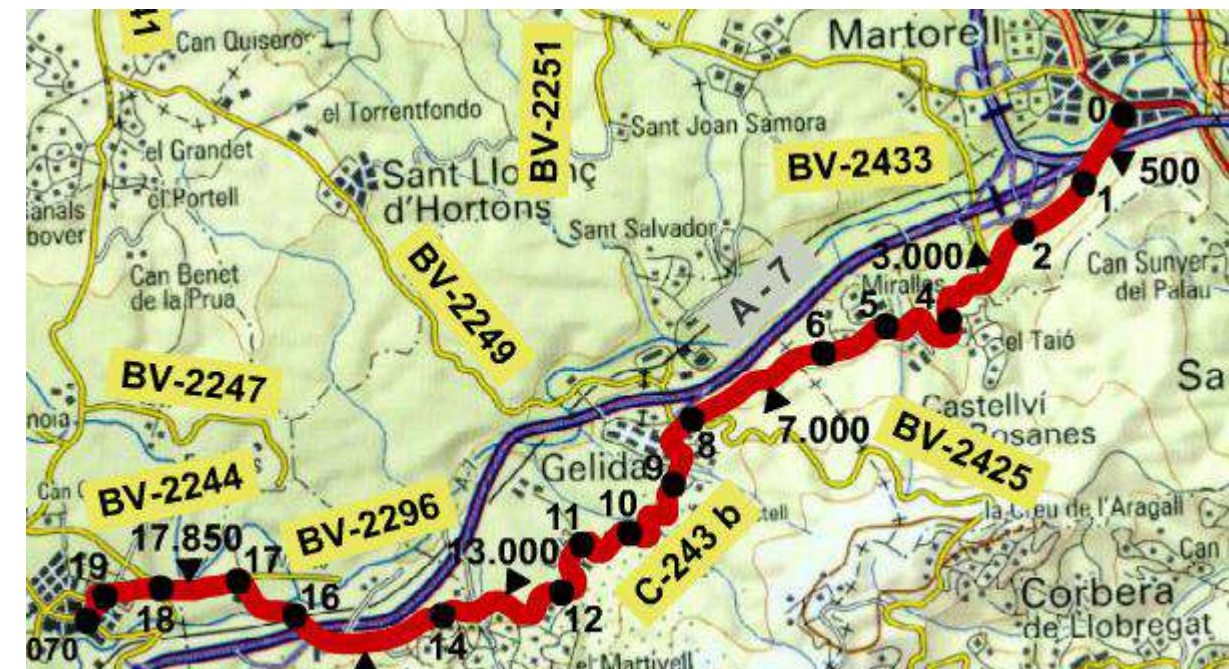


Figura 3. Carretera C-243b en su estado actual

Esta propuesta de variante presenta diversos problemas:

- Como puede verse en la Figura adjunta a continuación (Ver Apéndice del presente Anejo para mayor detalle), esta variante utiliza la traza de la actual carretera a Sant Llorenç, atravesando todo el núcleo de les Cases Noves. Tal como se ha visto, este camino vecinal presenta ya varios inconvenientes.

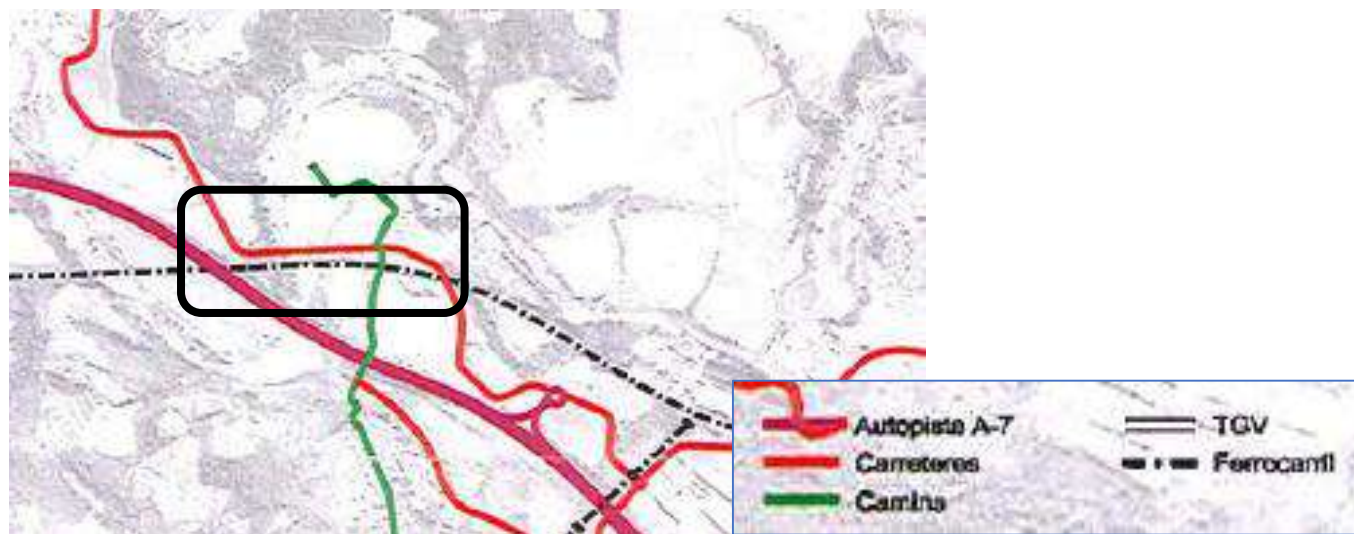


Figura 5. Estado actual sin la variante de la C-243b. Detalle planos POUM 2015 Gelida

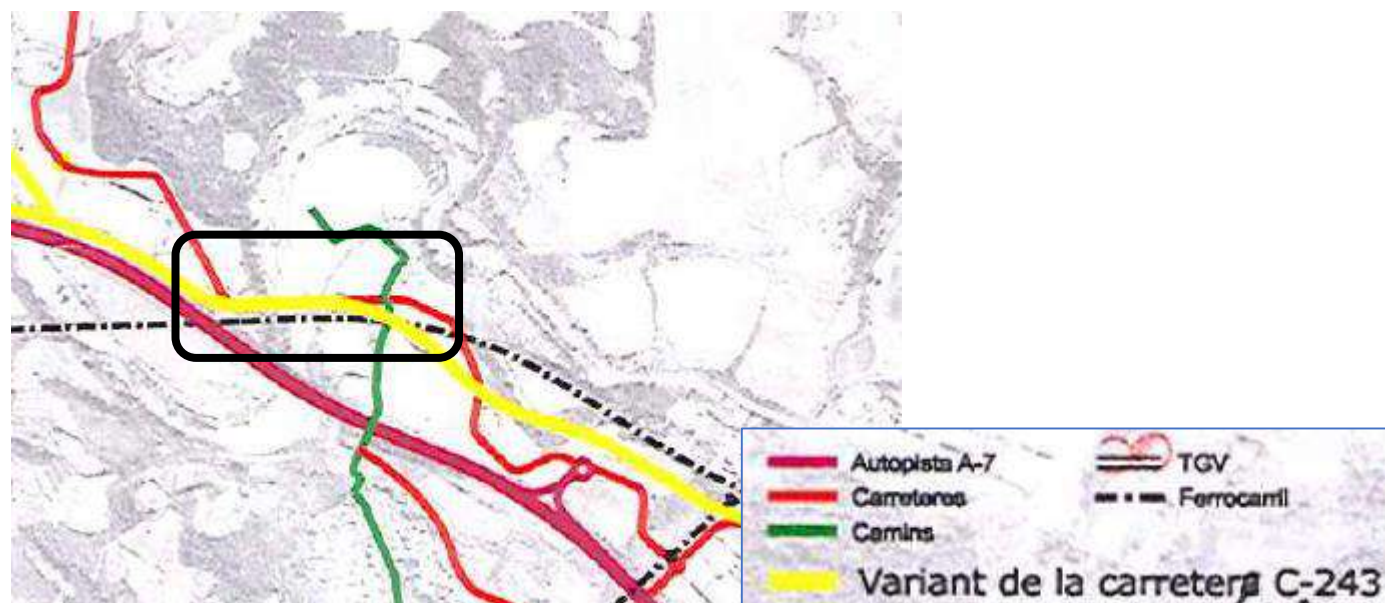


Figura 4. Propuesta de la variante de la carretera C-243b. Detalle planos POUM 2015 Gelida

- No se tiene en cuenta el crecimiento industrial del Polígono de la Gelidense.
- No se prevén accesos para el núcleo urbano de Gelida.

6.2.3.) Propuesta del Plan Director Territorial del Alt Penedès

Se propone un nuevo trazado con más accesos que los planteados inicialmente para la autovía, facilitando así la permeabilidad en el territorio

7) LA RED VIÁRIA: CARENCIAS Y NECESIDADES

7.1.) Infraestructuras Territoriales

Pueden distinguirse dos tipos de infraestructuras que cruzan por el municipio de Gelida: aquellas que pasan sin dar ningún servicio a la población y aquellas que sí lo dan. Las que pasan son dar servicio a la población no afectan a la estructura urbana del municipio, pero si afectan a nivel paisajístico y ecológico. En este grupo encontramos el AVE y una nueva línea de mercaderías paralela a este trazado.

Una necesidad del Planeamiento habría de ser la de garantizar que las infraestructuras garanticen la permeabilidad biológica además de no entorpecer con las comunicaciones locales.

Esto no significa que las infraestructuras que sí dan servicio a la población pese a tener un trazado más adaptado a la orografía, garanticen la permeabilidad biológica. Un ejemplo claro es la falta de aparcamiento en la estación de RENFE.

7.2.) Infraestructuras Comarcales

La carretera C-243 DE Martorell a Gelida es la única conexión de Gelida con el resto de municipios de la comarca del Alt Penedès, y también con los barrios del propio municipio. Como se ha visto anteriormente presenta un trazado sinuoso propio de una carreta comarcal.

En el caso de estudio mencionado previamente será necesaria la mejora del trazado de la C-243 en los puntos débiles detectados. Entre estos se destaca el paso por el núcleo de les

Cases Noves, **particularmente el puente sobre el río Anoia que permite una única dirección.**

7.3.) Red municipal de carreteras y caminos

Se ha observado que la red de caminos de Gellida presenta un estado aceptable, con accesos suficientes a los suelos catalogados como rústicos. Por otro lado, sería necesario establecer un criterio de mantenimiento además de vigilancia.

El Planeamiento Urbanístico advierte que será necesario reforzar el trazado y el mantenimiento de caminos turísticos y paisajísticos. En particular se destaca en este mismo Proyecto que el camino paralelo al puente de la BV-2249 que da acceso a huertos y a la Font del Claro no permite el paso por el río Anoia en este punto.



Figura 6. Fin del camino rural desde el lado de les Cases Noves. Puede verse que no existe una alternativa de vía para cruzar el Río Anoia además de la vegetación descuidada.

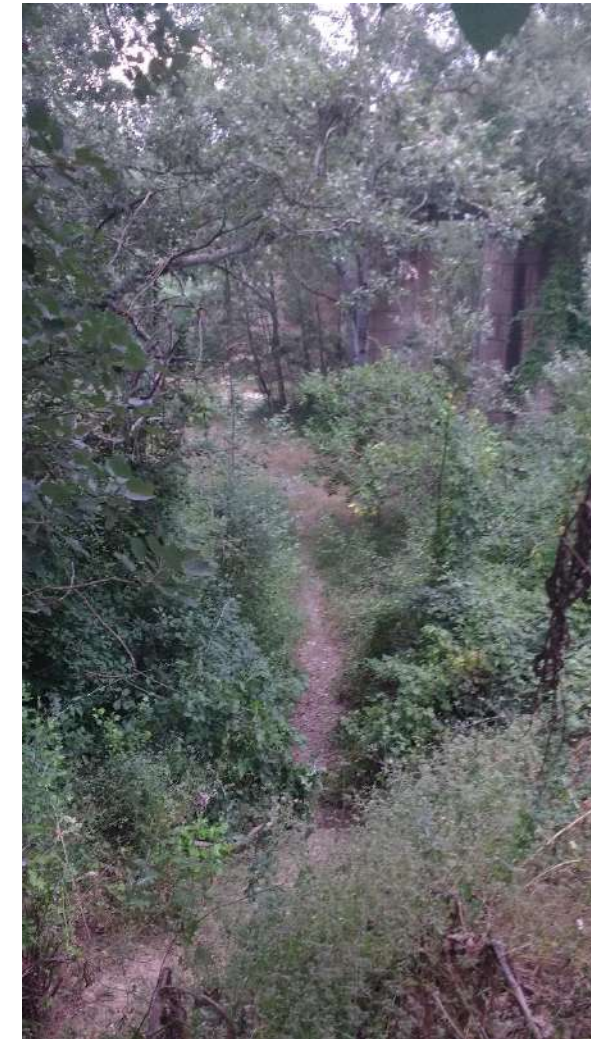


Figura 7. Final del camino rural desde La Font del Claro. De nuevo se ve la imposibilidad de cruzar el Río Anoia y el bajo estado de mantenimiento.



APÉNDICE 1 – PLANOS POUM GELIDA



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) USOS DEL TERRITORIO.....13

2) PLANES ESPECIALES EN SUELO NO URBANIZABLE14

3) PROUESTAS VIÁRIAS EN ESTUDIO (plano informativo)15

4) ELEMENTOS CATALOGADOS FUERA DEL CASCO.....16

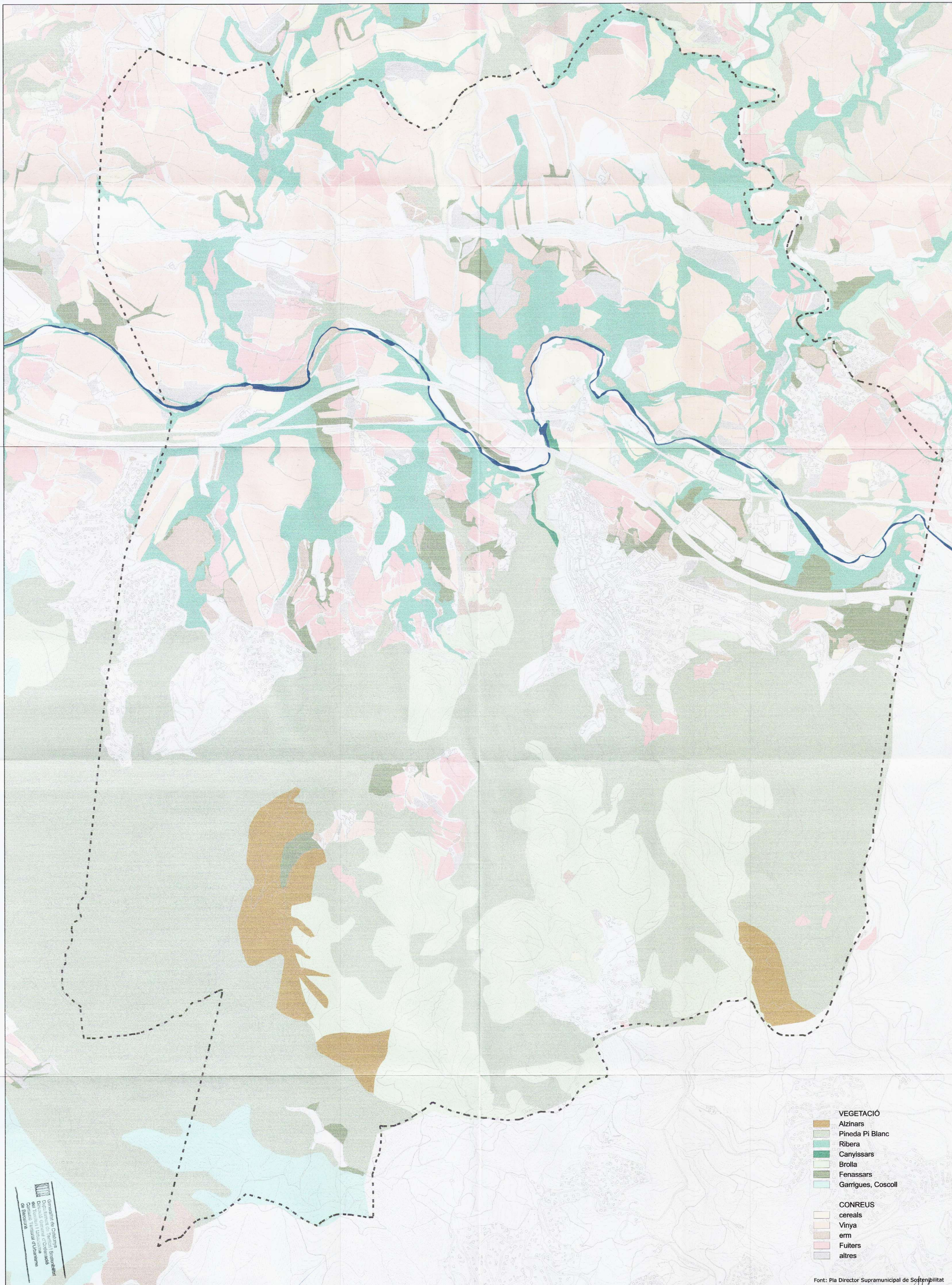
5) CATÁLOGO DE PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, ARQUELÓGICO Y NATURAL 17

6) ENTORNOS DE CRECIMIENTO18

7) ESTADO DE LA RED VIÁRIA19

8) SECTORES DE DESARROLLO URBANÍSTICO EN SUELO URBANO Y URBANIZABLE20

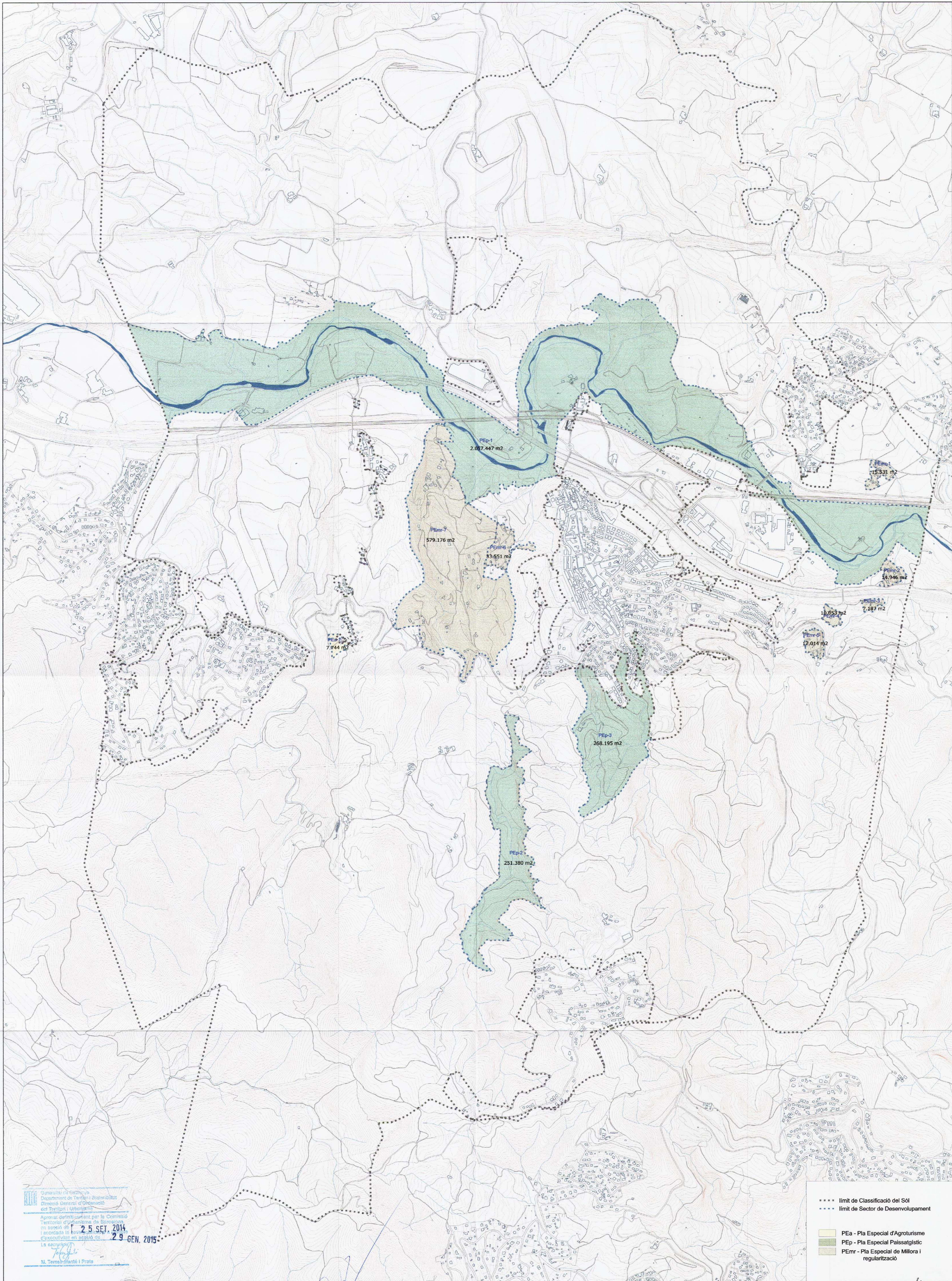
9) PROPUESTAS VIARIAS EN ESTUDIO (plano diagnóstico)21



- VEGETACIÓ
- Alzinars
 - Pineda Pi Blanc
 - Ribera
 - Canyissars
 - Brolla
 - Fenassars
 - Garrigues, Coscoll
- CONREUS
- cereals
 - Vinya
 - erm
 - Fuïters
 - altres

Font: Pla Director Supramunicipal de Sostenibilitat

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Ordenació
Direcció General d'Urbanisme
Direcció General de Territori i Ordenació
Direcció General de Territori i Ordenació



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Ordenació
del Territori i Urbanisme
Aprovat definitivament per la Comissió
territorial d'urbanisme de l'agència
el 25 SET. 2014
i acordada la seva publicació
d'extinció el 29 GEN. 2015
La secretaria
M. Teresa Martí i Prat

--- límit de Classificació del Sòl
--- límit de Sector de Desenvolupament
PEa - Pla Especial d'Agroturisme
PEp - Pla Especial Paisatgístic
PEmr - Pla Especial de Millora i
regularització

N-3.1
plànol informatiu
full 1 / 1
novembre 2014
Text Refós

Escala Gràfica
0m 100m 200m
1/20.000 (A3)
1/10.000 (A1)

Gestió del Sòl
Plans especials en sòl no urbanitzable

APROVAT EN SESSIÓ PLENÀRIA
DEL DIA 2. ENE. 2015 (Text Refós)

4743

poum Gelida
pla d'ordenació urbanística municipal

Ajuntament de Gelida



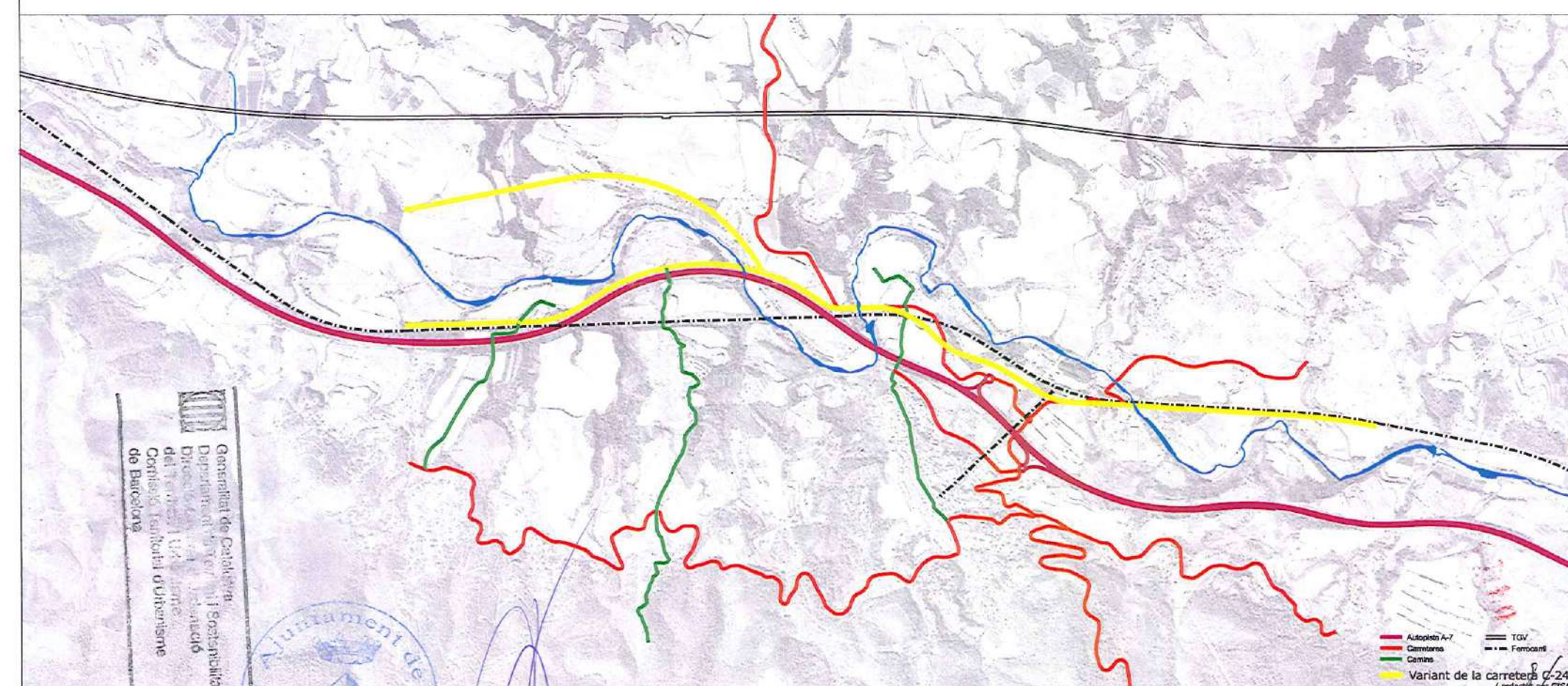
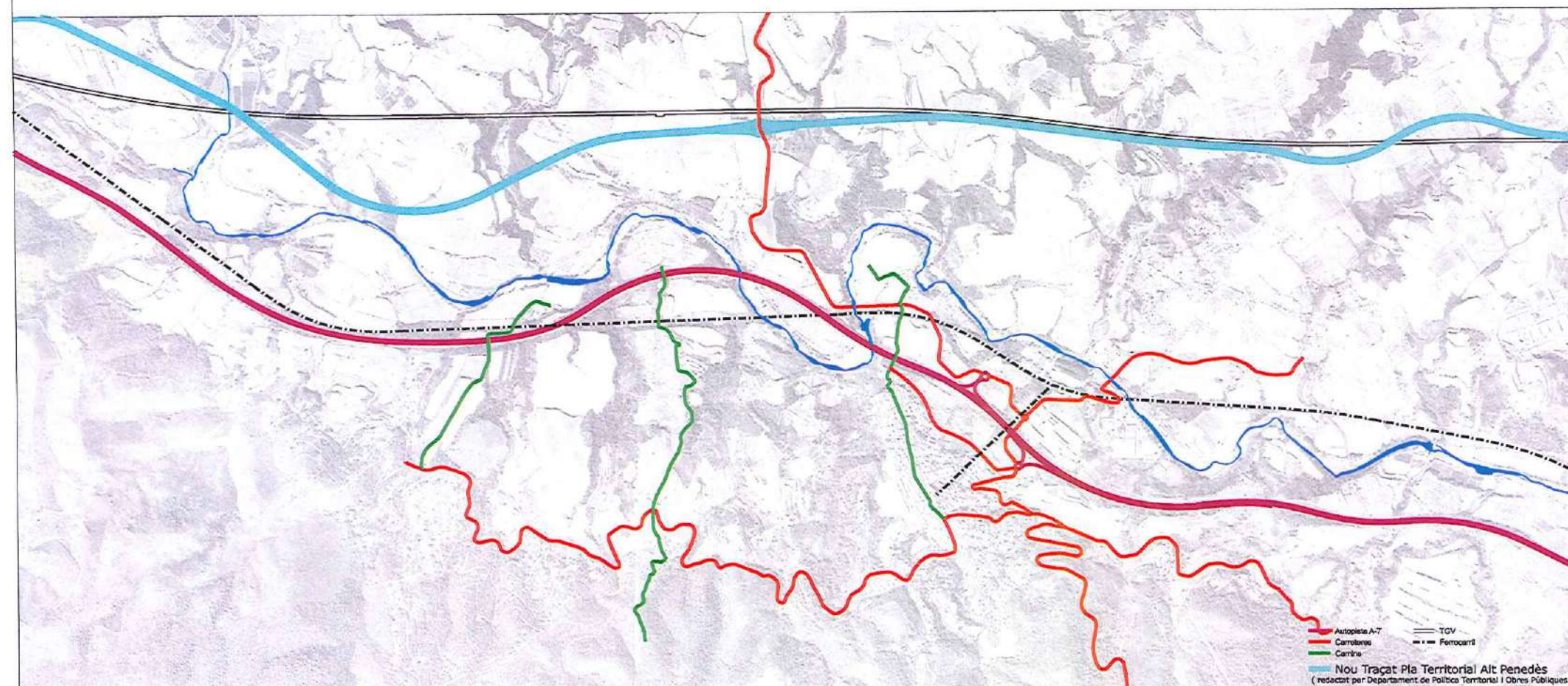
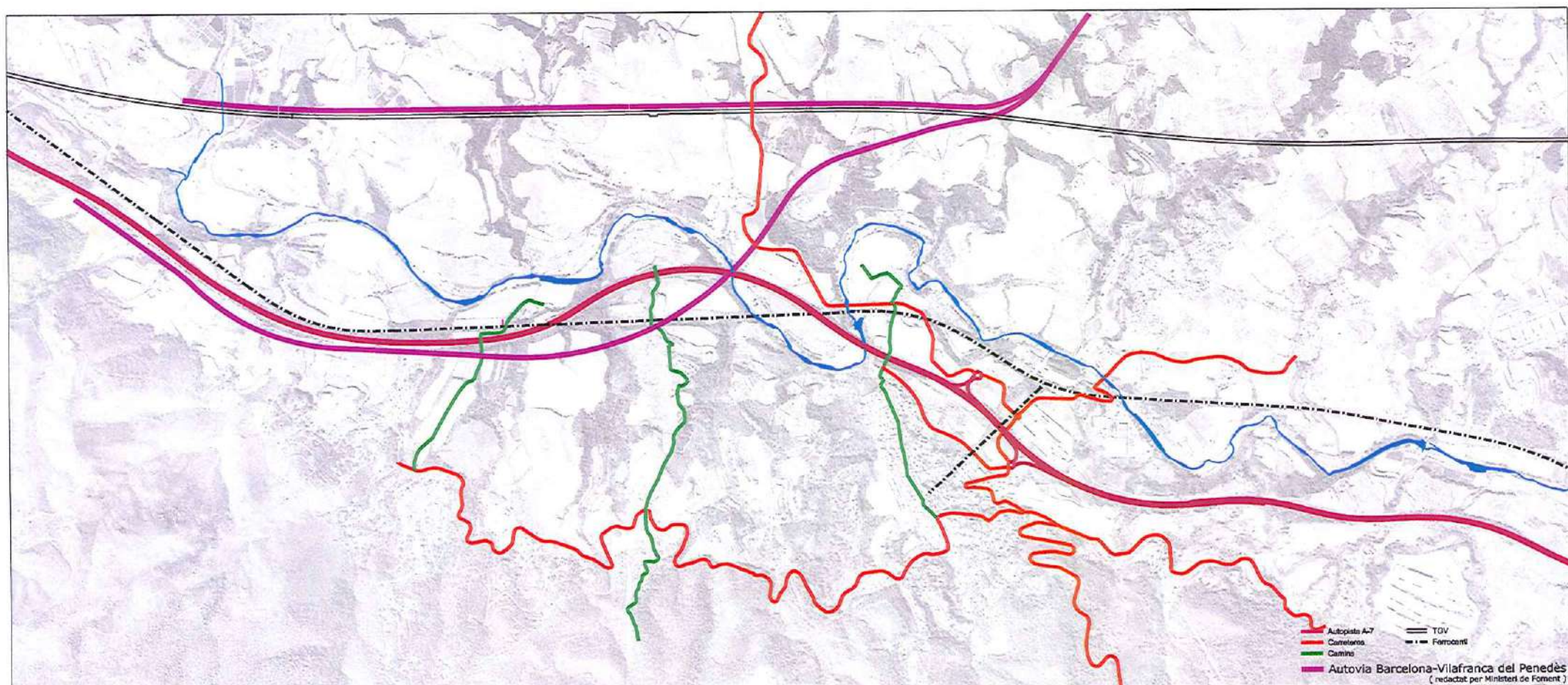
tallerAT

José González Bascuñán
Núria Colomé Montull
Ramon Vilà Bot
Armando Méndez Pérez

director equip redactor
arquitecte
arquitecte
geògraf

Agroto,
Gero Advocats,
Sobestis Lleida, S.L.

estudi Ambiental
assessoria jurídica
economista



I-7
plànol informatiu
full 1 / 1
novembre 2014
Text Refós

Escala Gràfica
0m 120m 240m
1/20.000 (A3)
1/10.000 (A1)



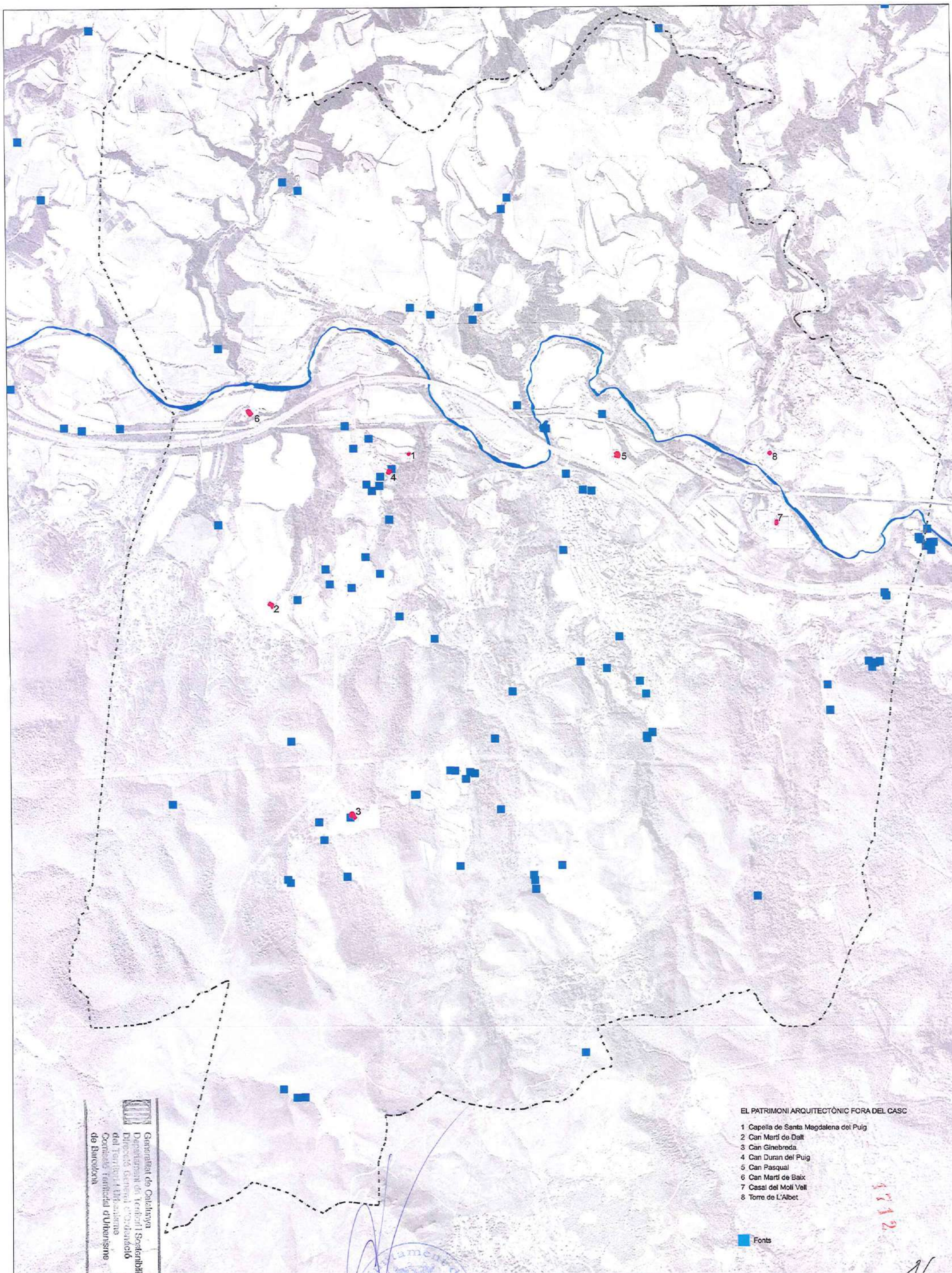
Propostes viàries en estudi

APROVAT EN SESSIÓ PLENÀRIA
DEL DIA 12 ENE. 2015
(text Refós)

poum Gelida
pla d'ordenació urbanística municipal

Ajuntament de Gelida

taller41
Josep González Baschitz,
Ramon Vilà Boix,
Armando Méndez Pérez,
Arquitectes
Agència
Agencia gel'net
Agència
Agència
Agència



EL PATRIMONI ARQUITECTÒNIC FORA DEL CASC

- 1 Capella de Santa Magdalena del Puig
- 2 Can Martí de Dalt
- 3 Can Ginebreda
- 4 Can Duran del Puig
- 5 Can Pasqual
- 6 Can Martí de Baix
- 7 Casal del Moll Vell
- 8 Torre de L'Albet

■ Fonts

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Ordenació
del Territori i Urbanisme
Comissió Territorial d'Urbanisme
de Barcelona

I-9
plànol informació
full 1 / 1
novembre 2014
Text Refós

Escala Gràfica
0m 100m 200m
1/20.000 (A3)
1/10.000 (A1)

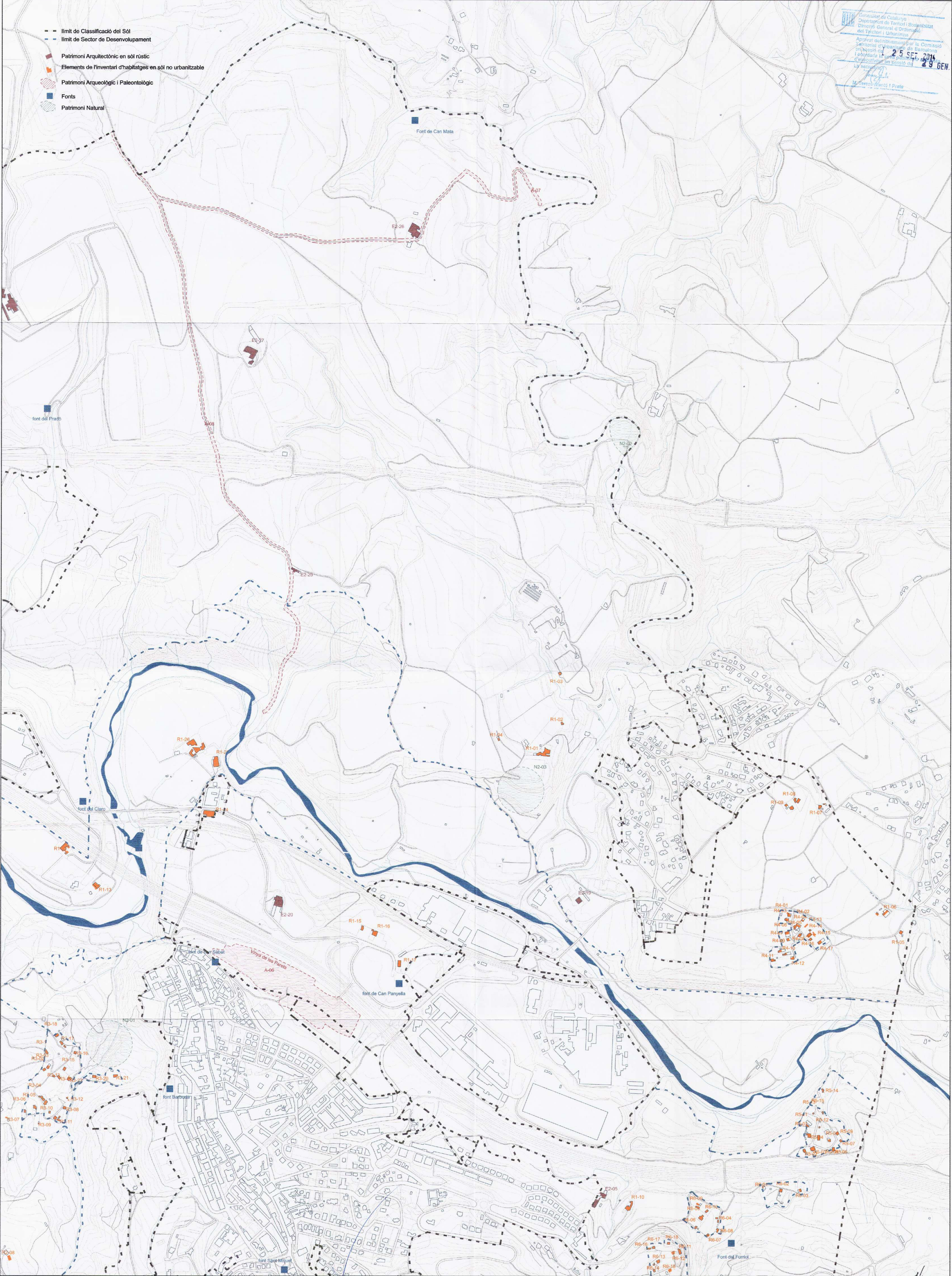
Elements catalogats fora del casc

APROVAT EN SESSIÓ PLENÀRIA
DEL DIA 12 ENE. 2015 (text refós)

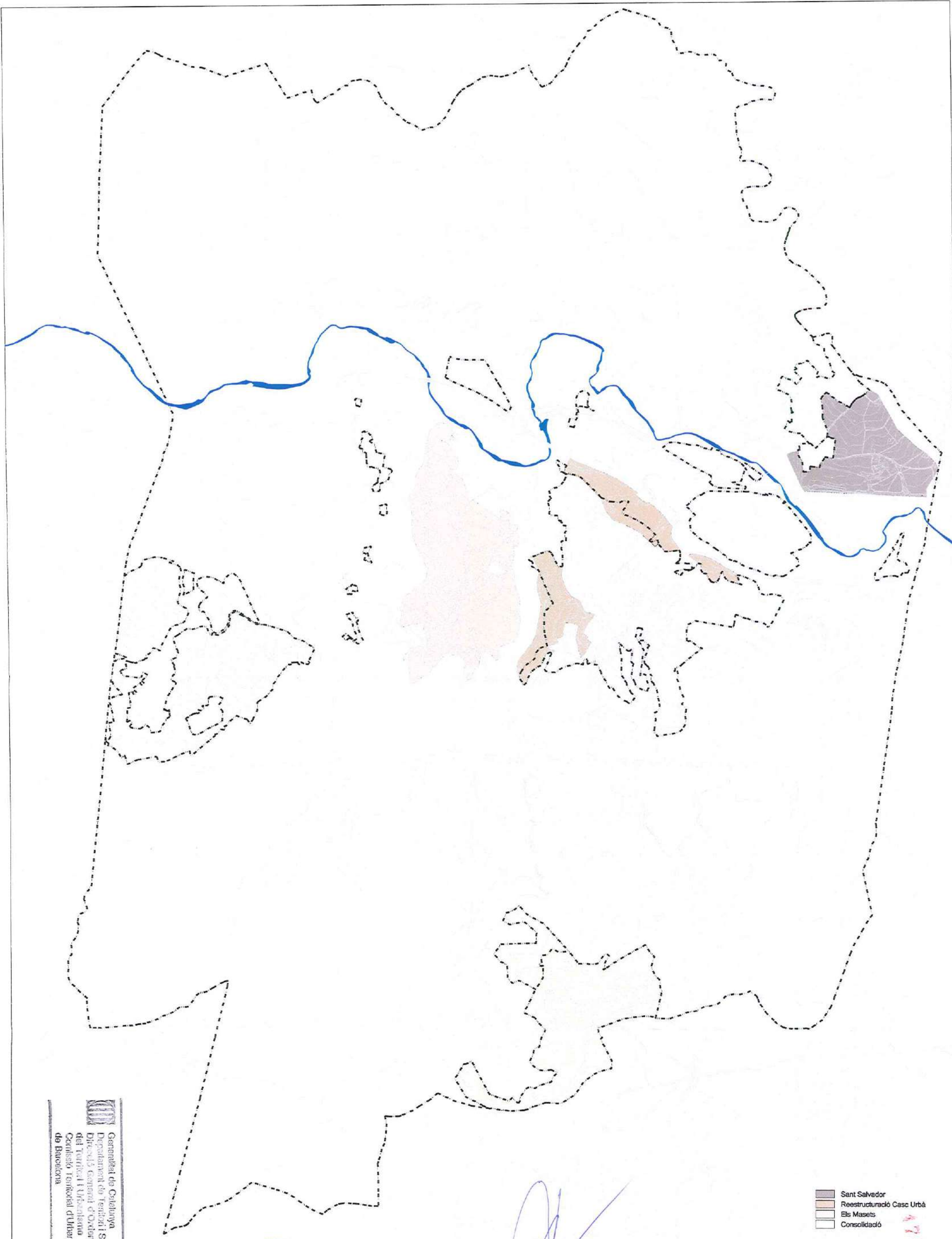
poum Gelida
pla d'ordenació urbanística municipal

Ajuntament de Gelida

taller
Josep González (arquitecte)
Núria Colomé (arquitecta)
Ramon Vela (arquitecte)
Armando March (arquitecte)
Agència
GraficArquitecte,
Sabadell Lleida,
arquitecte
arquitecta
arquitecte
arquitecte



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme
Aprova el Pla d'ordenació urbanística municipal de Gelida
25 SET 2014
29 GEN 2015
La secretaria
M. Teresa Riera i Prats



-  Sant Salvador
-  Reestructuració Casc Urbà
-  Els Masets
-  Consolidació


 Generalitat de Catalunya
 Departament de Territori i Sostenibilitat
 Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme
 Consell Territorial d'Urbanisme de Barcelona

A-1
 plànol d'alternatives
 full 1 / 1
 novembre 2014
 Text Refós

Escala Gràfica

 1/20.000 (A3)
 1/10.000 (A1)

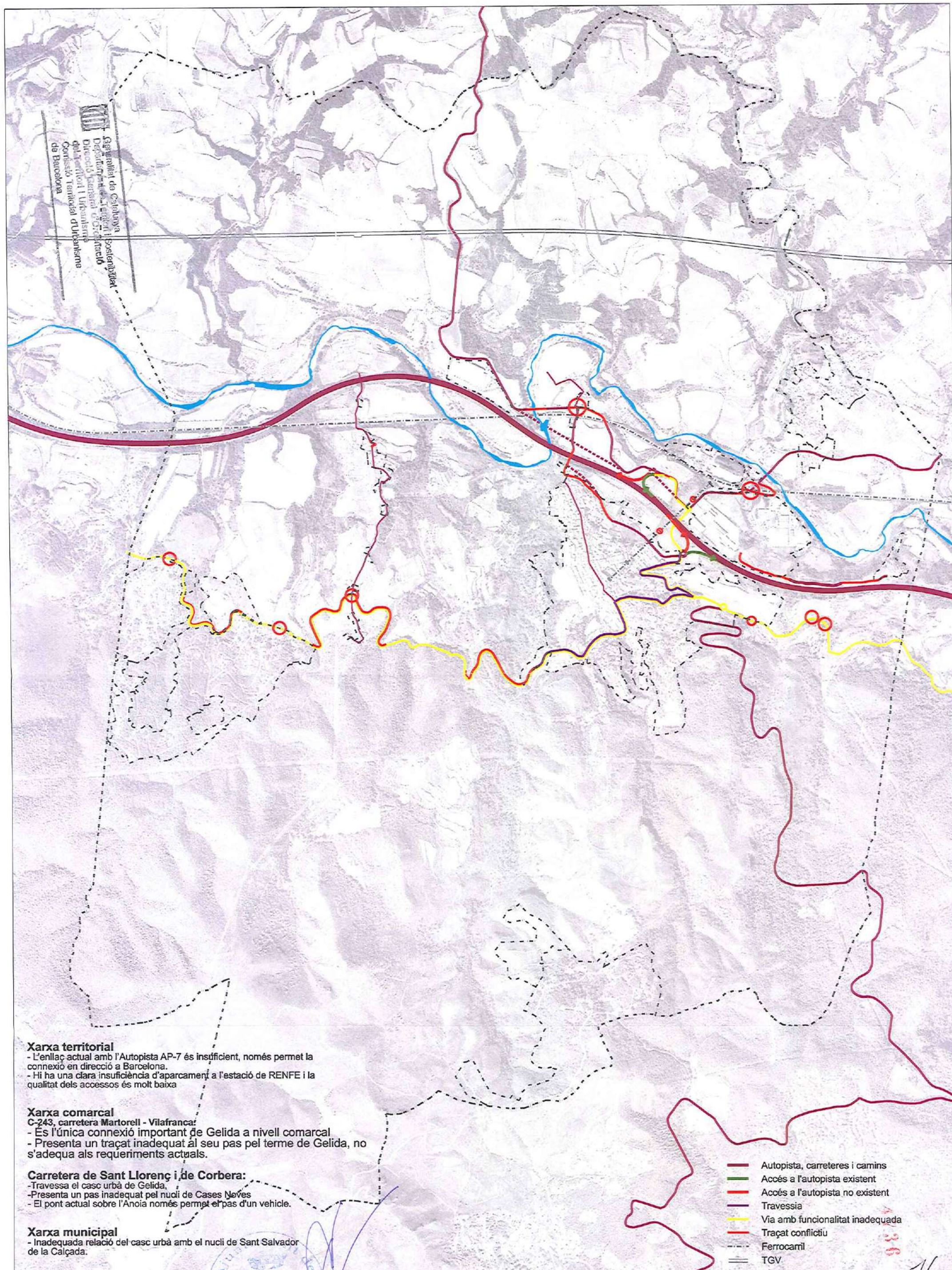


Ajuntament de
Entorns de creixement


APROVAT EN SESSIÓ DE NADIA
 DEL DIA 12 ENY 2015
 (TEXT ROTAT)

Ajuntament de Gelida
poum Gelida
 pla d'ordenació urbanística municipal


 tallerAT
 Josep Gual: Barcelona, director equip redactor
 Núria Colomé Montañó, arquitecta
 Ramon Vilà Bat, arquitecta
 Armando Mardor Plan, arquitecte
 Agnès, Gels Advocats, assessoria jurídica
 Sebastià Llorens, economista



Xarxa territorial

- L'enllaç actual amb l'Autopista AP-7 és insuficient, només permet la connexió en direcció a Barcelona.
- Hi ha una clara insuficiència d'aparcament a l'estació de RENFE i la qualitat dels accessos és molt baixa

Xarxa comarcal

- C-243, carretera Martorell - Vilafranca:
- És l'única connexió important de Gelida a nivell comarcal
- Presenta un traçat inadequat al seu pas pel terme de Gelida, no s'adequa als requeriments actuals.

Carretera de Sant Llorenç i de Corbera:

- Travessa el casc urbà de Gelida.
- Presenta un pas inadequat pel nucli de Cases Noves
- El pont actual sobre l'Anoia només permet el pas d'un vehicle.

Xarxa municipal

- Inadequada relació del casc urbà amb el nucli de Sant Salvador de la Calçada.

- Autopista, carreteres i camins
- Accés a l'autopista existent
- Accés a l'autopista no existent
- Travessia
- Via amb funcionalitat inadequada
- Traçat conflictiu
- Ferrocarril
- TGV

D-2

plànol diagnòstic
full 1 / 1

novembre 2014
Text Refós



1/20.000 (A3)
1/10.000 (A1)



Estat de la xarxa viària

APROVAT EN SESSIÓ PLENÀRIA
DEL DIA 12 ENE. 2015 (TEXT REFÓS)

poum Gelida

pla d'ordenació urbanística municipal

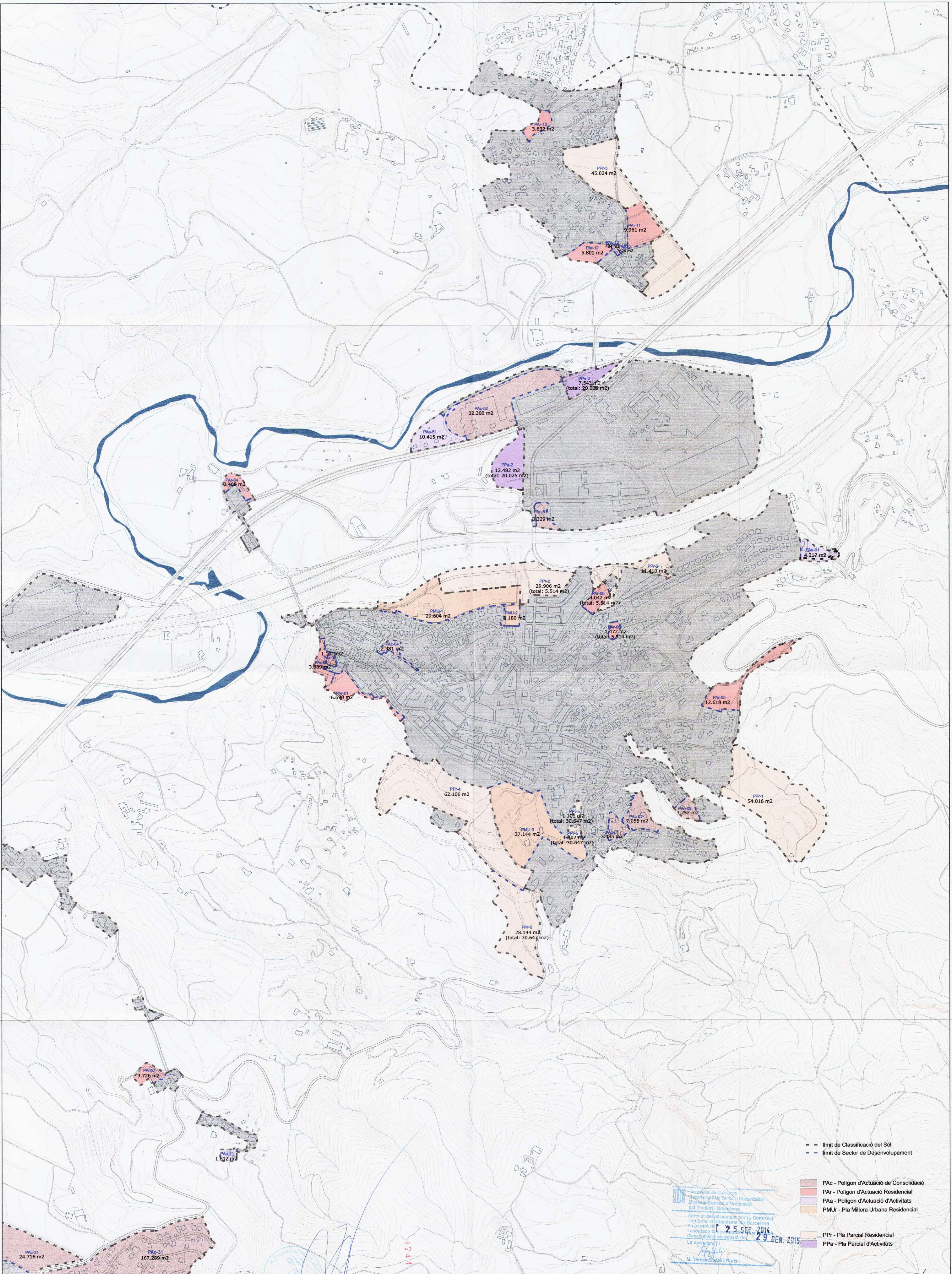
Ajuntament de Gelida



taller AT
Josep Gual, arquitecte
Ramon Vela, enginyer
Armando Mendez, enginyer

Agència
Cercador
Seguretat Urbana
econòmica

estudi ambiental
estudi jurídic
econòmic



- - - límit de Classificació del Sòl
- - - límit de Sector de Desenvolupament
- PAC - Polígon d'Actuació de Consolidació
- PAR - Polígon d'Actuació Residencial
- PAa - Polígon d'Actuació d'Activitats
- PMUR - Pla Millora Urbana Residencial
- PPR - Pla Parcial Residencial
- PPa - Pla Parcial d'Activitats

N-3.2
plànol normatiu
full 1 / 2
novembre 2014
Text Refós

Escala Gràfica
0m 50m 100m
1/10.000 (A3)
1/5.000 (A1)

Gestió del Sòl
Sectors de desenvolupament urbanístic
en sòl urbà i urbanitzable
Terme municipal

APROVAT EN SESSIÓ PLENÀRIA
DEL DIA 22 ENF. 2015 (TEXT REFÓS)

poum Gelida
pla d'ordenació urbanística municipal

Ajuntament de Gelida

tallerAT
Josep González Bachwitz, director equips redactor
Núria Colomé Montuï, arquitecta
Ramon Vilà Bot, arquitecte
Armando Méndez Pérez, geògraf

Aguiló,
Geró Advocats,
Sobiràs Lledona,
estudi Ambiental
assessoria jurídica
econòmica

L'Autovia de Vilafranca a Barcelona

- Variant paral·lela a l'AVE: Genera una doble barrera, dificultant la connectivitat ecològica.
- Variant pels plans de Ferreria: No preveu cap accés a Gelida. Creua pel mateix punt l'autopista, l'Anoia i una de les propostes per a la nova variant de Martorell a Vilafranca, resultant un punt molt conflictiu i de difícil resolució. Creua el tren a l'altura del Puig i la Valenciana, amb impactes inassumibles per al nucli rural
- Variant per Sant Llorenç d'Hortons, no passa pel terme municipal de Gelida.

Qualsevol variant hauria de contemplar un enllaç amb la carretera de Sant Llorenç.

S'haurien de preveure la millora dels punts més conflictius d'aquesta carretera: Cases Noves i pont sobre l'Anoia

Autopista A-7
Carreteres
Camins
Autovia Barcelona-Vilafranca del Penedès (redactat per Ministeri de Foment)

TGV
Ferrocarril

Proposta del Pla Territorial

Es proposa un nou traçat que unifiqui les propostes per a l'autovia i la variant de la carretera C-243b:

- Constarà de més accesos que la proposta de l'autovia
- La plataforma proposada és de 4 carrils amb un traçat per a velocitat mitja i ràpida, per tant, amb uns condicionants de traçat molt superiors als de la carretera que multiplicaran l'impacte sobre el territori que travessa.

Autopista A-7
Carreteres
Camins
Nou Traçat Pla Territorial Alt Penedès (redactat per Departament de Política Territorial i Obres Públiques)

TGV
Ferrocarril

Variant de la carretera C-243b Martorell-Sant Sadurni

- Utilitza la traça de l'actual carretera a St Llorenç travessant pel mateix punt el nucli de Cases Noves, que amb la secció actual ja presenta grans dificultats d'encaix
- Es traça sense preveure l'estructuració d'una possible ampliació de la zona industrial
- S'afecta l'entorn de Can Pasqual
- No s'han prevista accessos al nucli urbà de Gelida ni de Sant Salvador

Tram entre els plans de la Ferreria i Subirats

- S'han elaborat dues propostes:
- Variant pel corredor de l'Anoia: no contempla connexions amb els nuclis de la Valenciana i el Puig, ni amb Martivell, tot i la proximitat respecte d'aquests nuclis.
- Variant per Can Miquel: Passa per terrenys de molt difícil topografia

Autopista A-7
Carreteres
Camins
Variant de la carretera C-243 (redactat per DTSA)

TGV
Ferrocarril

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Ordenació del Territori i Infraestructures
Cos tècnic d'urbanisme de Barcelona

D-4

plànol diagnòstic
full 1 / 1

novembre 2014
Text Refós

Escala Gràfica
0m 50m 100m

1/30.000 (A3)
1/15.000 (A1)



Propostes viàries en estudi

NOVAT EN SESSIO PIENAZIA
DEL DIA: 2 ENE. 2015 (TEXT REFÓS)

poum Gelida

pla d'ordenació urbanística municipal

Ajuntament de Gelida



taller

José González Sánchez,
Núria Colomé Morat,
Ramon Vilà Ilet,
Armando Méndez Pérez

estudi ambiental
assessoria jurídica
econòmica





ANEJO 6 – CLIMATOLOGÍA



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) INTRODUCCIÓN.....3

2) EL CLIMA3

2.1.) Características generales3

2.2.) Características climáticas3

1) INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente Anejo es el de estudiar la climatología de la zona con el fin de recoger datos pluviométricos a partir de los cuales se estimará el mejor período de inicio de las obras. Dado que la infraestructura objeto de estudio es un puente sobre el río Anoia, es importante determinar el período en el que se producen las mayores avenidas con el fin de optimizar los tiempos de trabajo.

En este sentido se presenta un estudio climatológico elaborado con los datos obtenidos en la página del propio Ayuntamiento de Gelida.

2) EL CLIMA

2.1.) Características generales

La zona del Proyecto se encuentra situada en la comarca del Alt Penedès, en la provincia de Barcelona. Se sitúa a unos 168 m sobre el nivel del mar.

2.2.) Características climáticas

El clima del Alt Penedès es Clima mediterráneo de tipo Litoral Sur en buena parte de la comarca, aunque en las montañas del norte es de tipo prelitoral sur y central. La precipitación media anual ronda los 550 mm en buena parte de la comarca, llegando a valores de hasta 650 mm en el área del Ordal y la sierra d'Ancosa. El máximo suele darse en otoño y el mínimo en verano. Térmicamente los inviernos son moderados, con temperaturas medias de 6 °C a 8 °C, y sus veranos calurosos, con medias de 23 °C a 24 °C. No hiela de mayo a octubre.

El clima del municipio de Gelida viene determinado por su situación en la comarca. Como se ha explicado toda esta comarca se encuentra situada suficientemente cerca del mar como para considerarla dentro de la Cataluña mediterránea. La zona del Penedès se caracteriza por un clima mediterráneo relativamente lluvioso, con contrastes térmicos, aunque no tan frecuentes como en otras zonas prelitorales.

Cabe destacar que el Penedès está delimitado por la serranía de Motserat. El hecho que estas montañas sean paralelas a la costa determina que los episodios de lluvia sean más frecuentes que en otras zonas de la comarca dado el efecto “pantalla” que provocan. El enfriamiento de los vientos del levante, muy húmedos, posibilitan la formación de nubes de lluvia. Es decir, en el Penedès aumenta la frecuencia de lluvias cuanto más cerca de la sierra, es decir que llueve más y con mayor frecuencia cuanto más al oeste de la comarca se esté. En cambio, estos episodios de lluvias son más escasos y el ambiente es más seco en general en el este. Gelida se encuentra en la parte este de la comarca, por esto los fenómenos de lluvia son esporádicos y suceden con menos frecuencia que en otros puntos del Penedès. La influencia mediterránea se hace notar por la presencia de veranos secos y lluvias estacionales.

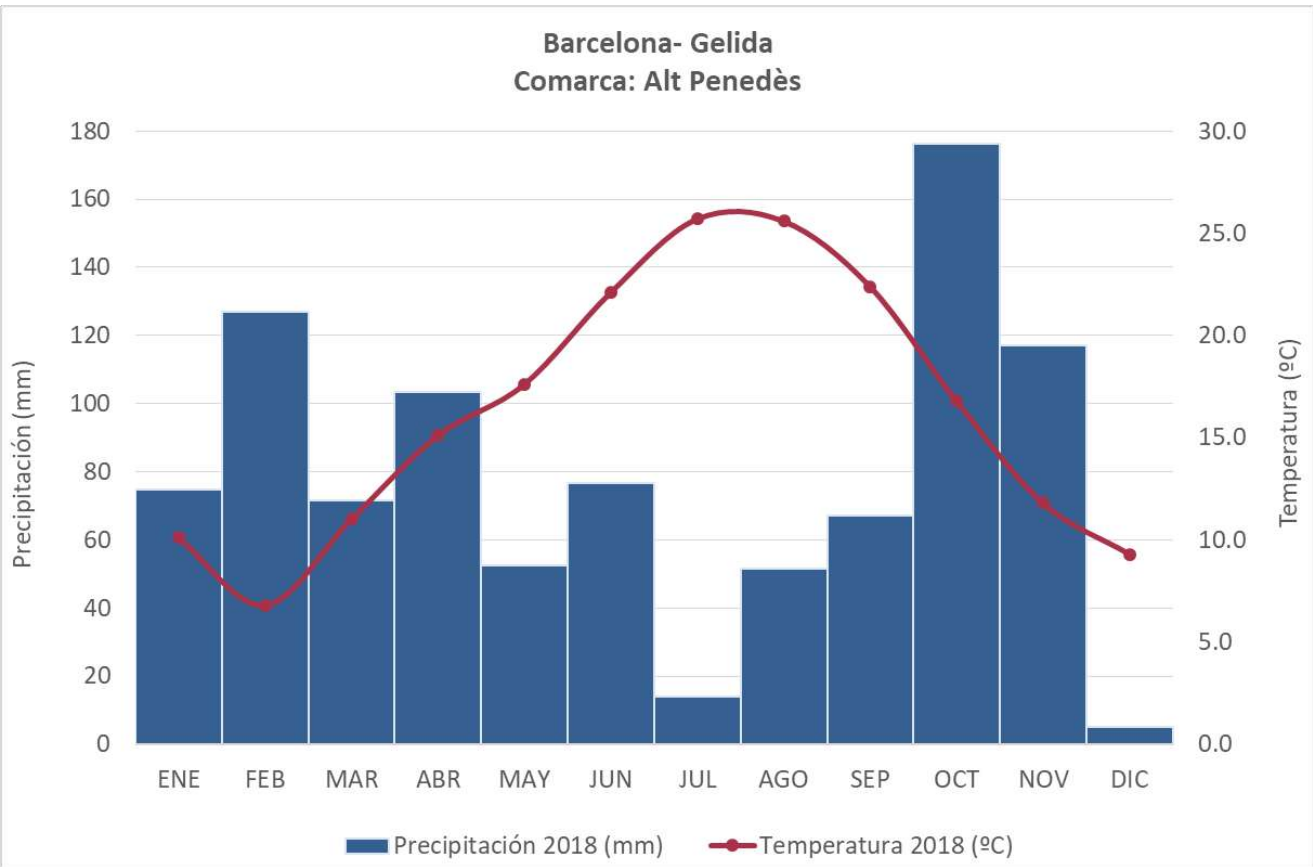


Figura 1. Gráfico de media de precipitaciones y temperaturas en el último año en Gelida



APÉNDICE 1 – DATOS CLIMA 2018



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) DATOS8

1.1.) ENERO8

1.1.1.) Resumen mensual8

1.2.) FEBRERO9

1.2.1.) Resumen mensual9

1.3.) MARZO.....10

1.3.1.) Resumen mensual10

1.4.) ABRIL11

1.4.1.) Resumen mensual11

1.5.) MAYO12

1.5.1.) Resumen mensual12

1.6.) JUNIO13

1.6.1.) Resumen mensual13

1.7.) JULIO14

1.7.1.) Resumen mensual14

1.8.) AGOSTO15

1.8.1.) Resumen mensual15

1.9.) SEPTIEMBRE16



1.9.1.) Resumen mensual..... 16

1.10.) OCTUBRE 17

1.10.1.) Resumen mensual..... 17

1.11.) NOVIEMBRE 18

1.11.1.) Resumen mensual..... 18

1.12.) DICIEMBRE..... 19

1.13.) RESUMEN ANUAL.....20

1.13.1.) Temperatura (°C).....20

1.13.2.) Precipitación (mm).....20

1.13.3.) Velocidad del viento (km/h)20

1) DATOS

- Resumen climatológico mensual
- Autor R .Juncosas
- Ciudad: Gelida
- Provincia: Barcelona
- Altitud: 168 m
- Coordenadas: LAT: 41° 26' 24" N LONG: 1° 51' 39" E
- Unidades: TEMPERATURA (°C), LLUVIA (mm), VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)

1.1.) ENERO

DIA	TEMP / MIT	MÀX	HORA	MÍN	HORA	GRAU S/DIA /CAL.	GRAU S/DIA /FRED	PLUJ	VEL/V ENT/ MIT	MAX	HORA	DIR/D OM
1	11.5	14.3	13:00	7.8	9:30	6.8	0.0	0.0	7.6	49.9	14:30	ONO
2	13.0	17.2	15:30	9.4	9:00	5.3	0.0	0.6	3.9	33.8	0:30	ONO
3	16.6	21.5	15:30	12.4	0:30	2.2	0.5	0.0	5.3	59.5	14:30	ONO
4	17.8	21.8	15:00	14.4	0:00	1.1	0.6	0.0	5.5	43.5	12:30	ONO
5	13.7	18.4	16:00	8.5	0:00	4.6	0.0	0.0	4.0	40.2	13:00	ONO
6	9.6	14.3	15:30	3.3	5:30	8.7	0.0	8.4	3.2	41.8	19:30	ENE
7	9.8	13.8	0:30	4.4	0:00	8.5	0.0	19.6	2.1	27.4	9:30	ENE
8	6.3	12.3	15:30	2.9	2:30	12.0	0.0	0.4	1.0	17.7	15:30	SO
9	7.2	13.9	15:30	3.3	9:00	11.1	0.0	0.0	1.3	14.5	17:00	SSE
10	8.2	14.1	16:00	3.8	5:30	10.1	0.0	0.0	1.9	37.0	17:00	ONO
11	9.1	13.8	16:00	5.7	0:00	9.2	0.0	0.0	1.6	20.9	14:30	ONO
12	6.6	12.7	16:30	2.4	0:00	11.7	0.0	0.0	1.1	12.9	3:30	ENE
13	4.7	9.6	16:00	-1.0	8:00	13.6	0.0	0.4	0.2	8.0	19:00	ENE
14	6.9	10.3	17:00	4.1	23:30	11.4	0.0	0.2	2.1	25.7	15:30	ONO
15	6.3	11.3	14:30	2.2	9:30	12.0	0.0	0.0	1.0	16.1	12:00	E
16	11.7	17.6	16:00	6.0	3:00	6.6	0.0	0.0	3.5	29.0	14:30	ONO
17	13.4	17.6	15:00	9.4	20:30	4.9	0.0	0.0	6.4	45.1	6:00	ONO
18	9.0	16.2	17:00	4.2	9:00	9.3	0.0	0.0	0.8	11.3	15:30	E
19	7.7	15.8	16:00	3.3	7:30	10.6	0.0	0.0	0.5	11.3	18:00	SSE
20	10.4	16.9	16:00	2.6	8:00	7.9	0.00	0.0	2.7	25.70	16:30	ONO
21	15.8	22.1	17:00	13.1	8:30	2.9	0.40	0.0	3.1	32.20	2:30	O
22	14.8	19.3	15:00	11.0	0:00	3.6	0.00	0.0	2.6	29.00	14:00	ONO
23	12.1	19.4	15:30	7.7	8:30	6.3	0.00	0.0	1.4	17.70	3:00	ENE

DIA	TEMP / MIT	MÀX	HORA	MÍN	HORA	GRAU S/DIA /CAL.	GRAU S/DIA /FRED	PLUJ	VEL/V ENT/ MIT	MAX	HORA	DIR/D OM
24	9.9	18.30	16:00	3.9	9:30	8.4	0.00	0.0	1.0	20.90	15:00	O
25	10.0	12.90	16:00	0.7	5:00	8.3	0.00	0.4	0.2	11.30	16:30	NE
26	7.1	10.70	0:30	4.7	23:30	11.3	0.00	44.2	1.3	19.3	9:30	SSE
27	7.5	12.40	15:00	4	8:00	10.8	0	0.2	0.3	11.30	12:30	ENE
28	10.4	17.80	15:00	4.6	9:00	7.8	0	0.0	1.1	16.10	16:00	ENE
29	9.8	17.20	16:00	3.4	9:30	8.5	0	0.0	1.1	14.50	15:30	ESE
30	8.8	17.70	15:30	2.7	8:00	9.5	0	0.0	0.8	14.50	16:00	O
31	8.2	16.2	14:30	1.7	7:30	10.1	0	0.2	2.1	32.20	16:00	O

1.1.1.)Resumen mensual

- Màx >= 32.0: 0
- Màx <= 0.0: 0
- Mín <= 0,0: 1
- Mín <= -18.0: 0
- Pluja Màx:44,20 EL 26/01/18
- Dies de Pluja: 10 (> .2 mm) 3 (> 2 mm) 1 (> 20 mm)
- Base Calor: 18,3 Base Fred: 18,3 Mètode: Integració

1.2.) FEBRERO

DIA	TEMP / MIT	MÀX	HORA	MÍN	HORA	GRAU S/DIA /CAL.	GRAU S/DIA /FRED	PLUJ	VEL/V ENT/ MIT	MAX	HORA	DIR/D OM
1	6.1	8.6	13:00	3.10	8:00	12.2	0.0	0.6	1.1	16.1	21:30	ENE
2	6.1	12.0	17:00	3.90	7:30	12.2	0.0	3.6	1.9	20.9	15:00	SSE
3	7.0	12.2	16:30	2.40	6:00	11.3	0.0	0.0	4.0	33.8	12:00	O
4	6.2	7.6	0:30	5.10	6:30	12.1	0.0	45.0	1.4	17.7	0:30	ENE
5	6.6	8.1	15:30	4.60	3:30	11.7	0.0	46.8	1.9	16.1	7:30	ENE
6	7.3	11.0	14:30	4.80	23:00	11.1	0.0	7.8	0.6	25.7	17:00	ENE
7	5.1	10.4	17:30	1.20	8:00	13.2	0.0	0.0	2.4	24.1	14:30	ONO
8	3.1	9.4	14:30	-0.60	8:00	15.2	0.0	0.0	1.4	20.9	15:00	ENE
9	3.4	10.6	14:00	-2.10	6:30	14.9	0.0	0.0	1.0	20.9	15:00	ONO
10	5.8	14.3	16:30	-0.10	4:30	12.5	0.0	0.0	1.9	25.7	12:30	E
11	8.2	16.4	15:30	-0.30	2:30	10.2	0.0	0.0	1.3	20.9	17:30	ONO
12	7.3	12.5	0:30	1.70	21:00	11.0	0.0	7.6	1.0	19.3	19:30	ENE
13	4.1	9.8	15:00	-0.90	9:00	14.2	0.0	0.4	2.9	32.2	15:00	O
14	5.8	11.6	17:30	1.70	9:00	12.5	0.0	0.0	0.6	16.1	18:00	SSE
15	11.2	21.1	16:30	3.30	6:30	7.3	0.2	0.0	0.8	12.9	14:00	ENE
16	12.1	19.2	16:00	7.80	7:00	6.3	0.0	0.0	0.5	14.5	17:30	SSE
17	11.1	16.1	13:30	7.60	7:30	7.2	0.0	0.0	2.1	19.3	17:30	ENE
18	10.2	16.4	16:30	4.70	7:30	8.2	0.0	0.0	1.1	24.1	14:30	ONO
19	9.3	15.2	14:30	3.20	7:30	9.0	0.0	0.0	0.6	17.7	13:30	ONO
20	11.7	18.9	17:30	8.10	0:00	6.6	0.00	0.0	0.60	14.50	13:00	O
21	9.1	15.4	16:30	5.30	0:00	9.2	0.00	0.8	1.40	20.90	15:00	ENE
22	5.2	11.1	17:00	-0.60	8:00	13.1	0.00	0.0	2.10	22.50	18:30	ENE
23	5.9	12.7	15:00	1.70	7:00	12.4	0.00	0.0	1.10	19.30	17:00	SSE
24	5.4	13.10	14:00	-1.40	7:30	12.6	0.00	0.0	1.60	24.10	15:00	O
25	8.7	17.90	17:00	1.50	8:30	9.6	0.00	0.0	1.30	22.50	18:00	ONO
26	5.5	12.10	13:00	2.00	7:30	12.8	0.00	0.0	2.70	33.80	19:30	ENE
27	1.7	3.90	13:30	0.4	7:00	16.6	0	2.6	1.00	19.30	0_30	NNE
28	2.2	4.2	18:30	-0.4	6:30	16.1	0	11.6	2.10	22.50	13:00	ENE

- Pluja Màx: 46.81 EL 05/02/17
- Dies de Pluja: 10 (> .2 mm) 7 (> 2 mm) ,2 (> 20 mm)
- Base Calor: 18,3 Base Fred: 18,3 Mètode: Integració

1.2.1.) Resumen mensual

- Màx >= 32.0: 0
- Màx <= 0.0: 0
- Mín <= 0.0: 8
- Mín <= -18.0: 0



1.3.) MARZO

DIA	TEMP / MIT	MÀX	HORA	MÍN	HORA	GRAU S/DIA /CAL.	GRAU S/DIA /FRED	PLUJ	VEL/V ENT/ MIT	MAX	HORA	DIR/D OM
1	9.1	15.0	15:30	4.0	0:30	9.2	0.0	5.8	1.8	29.0	0:00	ENE
2	10.9	14.5	13:00	8.2	8:00	7.4	0.0	2.4	7.9	64.4	4:30	O
3	12.0	18.4	16:00	7.7	8:00	6.3	0.0	1.6	4.8	45.1	13:30	ONO
4	10.4	17.7	14:00	5.9	7:30	7.9	0.0	3.2	0.8	17.7	15:00	ENE
5	9.3	14.8	17:30	5.2	5:00	9.0	0.0	6.2	3.2	35.4	17:30	O
6	11.1	16.4	16:30	7.2	0:00	7.3	0.0	0.0	4.7	40.2	17:00	ONO
7	9.8	16.1	17:30	3.4	5:30	8.5	0.0	0.0	3.5	38.6	11:30	ONO
8	9.2	15.3	16:00	3.6	7:00	9.1	0.0	0.0	2.1	32.2	13:00	O
9	12.5	21.6	15:00	4.6	7:30	6.2	0.4	0.0	1.3	22.5	15:00	SSE
10	15.2	22.3	16:00	10.5	7:00	3.8	0.7	0.4	3.7	40.2	14:00	O
11	14.0	18.7	13:30	10.4	8:30	4.3	0.0	0.0	5.1	46.7	14:00	O
12	13.6	18.2	15:00	9.2	0:00	4.7	0.0	0.0	6.6	46.7	13:30	O
13	10.1	16.0	18:00	4.7	5:30	8.2	0.0	0.0	1.1	24.1	18:00	O
14	11.3	18.4	12:30	4.2	8:00	7.0	0.0	0.0	1.3	19.3	17:00	O
15	13.4	19.0	16:30	9.9	8:00	4.9	0.0	1.2	4.7	40.2	14:30	ONO
16	12.5	18.4	16:30	6.6	6:00	5.8	0.0	0.0	2.4	27.4	16:00	ONO
17	8.9	14.5	13:30	5.3	22:00	9.4	0.0	3.2	3.7	40.2	16:00	SSE
18	9.2	16.8	17:00	2.7	7:00	9.1	0.0	0.0	2.7	32.2	16:30	ONO
19	8.8	15.0	15:00	3.9	7:00	9.5	0.0	0.4	3.1	29.0	12:30	ONO
20	7.2	16.2	18:00	1.1	5:00	11.1	0.00	16.6	2.9	32.20	16:00	ONO
21	8.1	15.8	15:00	2.4	6:30	10.3	0.00	0.0	3.7	33.80	15:30	SSE
22	9.4	16.9	17:00	2.2	7:30	8.9	0.00	0.0	3.5	32.20	15:30	ONO
23	11.5	22.0	17:30	5.2	7:00	7.1	0.40	0.0	1.9	24.10	18:00	ONO
24	7.1	8.60	10:00	5.4	17:00	11.2	0.00	28.4	0.8	19.30	8:30	ONO
25	9.2	12.90	17:30	6.4	6:00	8.7	0.00	2.2	1.0	11.30	18:00	E
26	11.1	19.60	16:00	4.6	8:30	7.3	0.00	0.0	2.3	35.40	18:30	ONO
27	12.4	20.20	16:00	5.7	8:30	6.0	0.1	0.0	2.1	25.70	15:30	E
28	16.9	24.50	17:00	9.7	8:00	2.7	1.3	0.0	3.1	32.20	15:30	ENE
29	13.9	19.70	13:00	9.6	5:30	4.4	0.1	0.0	2.4	30.60	13:30	O
30	12.3	18.30	16:00	8.2	8:00	6.0	0	0.0	5.0	48.30	18:30	ONO
31	11.1	16.9	18:00	5.6	4:00	7.2	0	0	9.0	62.80	11:30	ONO

- Mín <= 0,0: 0
- Mín <= -18.0: 0
- Pluja Màx:28,40 EL 24/03/17
- Dies de Pluja: 12 (> .2 mm) 8 (> 2 mm) 1 (> 20 mm)
- Base Calor: 18,3 Base Fred: 18,3 Mètode: Integració

1.3.1.) Resumen mensual

- Màx >= 32.0: 0
- Màx <= 0.0: 0

1.4.) ABRIL

DIA	TEMP / MIT	MÀX	HORA	MÍN	HORA	GRAU S/DIA /CAL.	GRAU S/DIA /FRED	PLUJ	VEL/V ENT/ MIT	MAX	HORA	DIR/D OM
1	11.8	20.3	16:00	5.0	6:30	6.6	0.1	0.0	3.1	41.8	18:00	SSE
2	12.2	19.9	16:30	5.3	7:30	6.2	0.1	0.0	1.9	22.5	17:30	ENE
3	14.3	21.3	17:00	9.0	9:00	4.3	0.4	0.0	2.6	29.0	15:30	ENE
4	15.6	21.4	16:30	9.6	4:00	3.4	0.7	0.0	5.5	41.8	18:00	ONO
5	14.9	22.5	16:30	7.6	8:30	4.0	0.6	0.0	1.8	27.4	18:00	ONO
6	12.9	20.8	15:00	6.0	7:30	5.7	0.2	0.6	2.4	32.2	17:30	ENE
7	14.1	17.8	14:30	10.8	6:30	4.2	0.0	0.0	7.4	46.7	17:00	ENE
8	12.5	14.3	0:30	10.2	10:30	5.8	0.0	12.8	1.9	22.5	1:00	ENE
9	12.3	19.0	16:00	7.6	8:00	6.0	0.0	0.6	2.4	41.8	16:00	ONO
10	10.3	16.2	12:30	3.5	8:00	8.0	0.0	6.4	2.3	29.0	15:00	ONO
11	11.1	15.2	14:30	8.6	9:00	7.2	0.0	46.2	5.3	37.0	5:00	ENE
12	11.3	17.9	15:30	6.0	7:00	7.0	0.0	0.8	1.9	22.5	18:00	ONO
13	11.4	15.8	16:00	7.6	4:30	6.9	0.0	9.8	2.4	27.4	12:00	ENE
14	12.1	13.4	12:30	10.9	7:30	6.2	0.0	10.2	1.0	16.1	12:30	ENE
15	16.6	23.2	18:30	10.6	2:30	3.0	1.3	0.0	2.6	29.0	14:00	ONO
16	13.7	17.3	14:00	9.8	5:30	4.6	0.0	0.2	2.3	30.6	12:30	ENE
17	17.7	25.4	16:00	11.8	6:30	2.4	1.7	0.0	2.4	24.1	16:00	SE
18	18.1	26.3	14:00	10.9	7:00	2.5	2.3	0.0	1.9	25.7	17:30	ENE
19	16.8	23.6	13:30	9.9	6:00	3.0	1.6	0.0	2.4	27.4	18:30	ENE
20	17.2	25.4	18:00	9.3	7:00	3.0	1.90	0.0	1.9	22.50	13:30	ENE
21	17.9	25.7	17:30	10.3	7:00	2.6	2.20	0.0	2.6	25.70	14:00	O
22	18.0	25.9	14:00	11.6	7:30	2.3	2.00	0.0	2.6	35.40	18:00	o
23	18.8	27.2	16:00	11.9	6:30	1.9	2.40	0.0	1.1	14.50	15:30	SSE
24	19.5	28.10	15:00	11.9	7:30	1.9	3.10	0.0	1.3	19.30	15:30	ONO
25	19.3	28.30	13:30	11.9	6:30	1.7	2.70	0.0	1.6	29.00	15:30	ENE
26	19.2	26.90	16:00	14.3	5:00	1.3	2.20	0.0	2.3	22.50	19:00	ONO
27	18.3	25.80	17:00	11.7	6:30	2.0	2	0.0	3.2	29.00	11:00	ONO
28	17.3	22.90	16:00	13.3	7:00	1.7	0.7	2.2	1.1	19.30	17:30	O
29	14.1	17.80	13:30	9.3	0:00	4.3	0	13.4	1.8	43.50	15:00	ENE
30	12.7	19.00	15:00	6.1	6:30	5.6	0	0.0	2.1	20.90	14:30	ONO

- Mín <= 0,0: 0
- Mín <= -18.0: 0
- Pluja Màx:46,2 EL 11/04/18
- Dies de Pluja: 11 (> .2 mm) 7 (> 2 mm) 1 (> 20 mm)
- Base Calor: 18,3 Base Fred: 18,3 Mètode: Integració

1.4.1.) Resumen mensual

- Màx >= 32.0: 0
- Màx <= 0.0: 0

1.5.) MAYO

DIA	TEMP / MIT	MÀX	HORA	MÍN	HORA	GRAU S/DIA /CAL.	GRAU S/DIA /FRED	PLUJ	VEL/V ENT/ MIT	MAX	HORA	DIR/D OM
1	10.9	17.0	15:00	7.1	0:00	7.4	0.0	3.0	1.0	19.3	16:30	ENE
2	13.2	22.8	17:30	4.0	6:30	5.9	0.7	0.2	1.8	20.9	16:30	ENE
3	15.4	22.4	15:00	9.3	5:30	3.5	0.6	0.0	2.4	32.2	14:00	ONO
4	14.9	19.8	16:30	10.8	7:00	3.4	0.1	0.0	1.0	16.1	18:00	ONO
5	16.0	20.9	19:00	12.4	7:30	2.6	0.4	0.2	0.6	9.7	2:00	SSE
6	16.1	24.9	18:00	11.5	8:00	3.1	1.0	3.4	0.6	14.5	18:30	ONO
7	18.8	26.0	16:00	14.9	1:30	1.3	1.8	0.2	0.8	16.1	14:30	ENE
8	18.1	26.1	14:30	13.9	5:30	1.5	1.3	14.2	0.6	14.5	16:00	ESE
9	17.1	24.2	15:30	13.4	7:00	2.0	0.8	2.6	1.0	25.7	16:30	ONO
10	17.0	20.4	15:30	13.6	5:30	1.7	0.4	0.0	1.6	20.9	17:30	SE
11	17.7	22.6	17:00	13.2	5:00	1.7	1.1	0.0	4.7	37.0	17:00	O
12	16.4	19.6	15:30	13.4	23:00	1.9	0.1	4.8	1.1	35.4	22:30	O
13	13.9	20.2	17:30	8.2	7:00	4.5	0.1	1.0	2.9	30.6	15:00	ONO
14	14.1	22.1	17:30	7.9	7:00	4.6	0.4	0.0	2.6	22.5	12:00	ONO
15	16.3	25.9	18:00	8.3	4:00	3.7	1.6	0.0	2.1	27.4	13:00	ENE
16	17.7	25.3	15:00	11.1	5:30	2.3	1.7	0.0	1.8	24.1	17:30	ENE
17	18.6	25.8	13:30	12.9	3:30	1.6	2.0	0.0	1.9	24.1	16:30	O
18	18.8	23.1	14:30	14.8	6:00	1.0	1.4	0.0	1.8	17.7	13:30	ENE
19	17.3	26.7	13:00	11.6	7:00	2.3	1.3	5.0	1.0	20.9	14:30	ONO
20	18.1	25.9	13:30	12.4	7:00	1.6	1.40	0.2	1.1	24.10	15:00	ENE
21	18.6	25.5	14:30	12.3	7:00	1.8	2.10	0.0	1.9	20.90	15:00	SE
22	18.7	25.2	15:00	14.3	4:00	1.2	1.60	0.0	1.1	16.10	15:00	ENE
23	19.2	26.3	15:00	12.7	7:30	1.8	2.70	0.2	2.1	27.40	14:00	O
24	21.4	28.60	18:00	15.2	6:00	0.7	3.90	0.0	2.3	27.40	16:30	ONO
25	20.1	27.30	16:30	13.4	6:00	1.2	3.00	0.0	4.8	41.80	20:00	ENE
26	20.4	24.30	16:30	17.3	4:00	0.1	2.20	0.6	4.7	38.60	13:00	ENE
27	20.6	26.20	16:00	15.2	7:30	0.5	2.8	0.0	3.2	29.00	18:00	ENE
28	20.1	24.80	13:30	16.6	1:30	0.3	2.1	0.4	2.3	27.40	13:00	O
29	20.2	24.80	18:30	17.1	3:30	0.3	2.1	15.4	2.7	27.40	15:00	O
30	19.2	25.10	16:00	15.9	0:00	0.7	1.6	1.0	1.8	32.20	16:00	O
31	19.6	26.3	18:00	12.9	7:00	1.3	2.6	0	1.6	16.10	14:30	SE

- Mín <= 0,0: 0
- Mín <= -18.0: 0
- Pluja Màx:15,39 EL 29/05/18
- Dies de Pluja: 16 (> .2 mm) 7 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
- Base Calor: 18,3 Base Fred: 18,3 Mètode: Integració

1.5.1.) Resumen mensual

- Màx >= 32.0: 0
- Màx <= 0.0: 0

1.6.) JUNIO

DIA	TEMP / MIT	MÀX	HORA	MÍN	HORA	GRAU S/DIA /CAL.	GRAU S/DIA /FRED	PLUJ	VEL/V ENT/ MIT	MAX	HORA	DIR/D OM
1	21.0	28.7	17:30	14.5	5:00	0.9	3.6	0.0	1.9	22.5	15:00	ONO
2	20.2	26.1	18:30	15.4	6:30	0.8	2.7	0.0	1.6	19.3	16:30	ENE
3	17.2	22.1	19:00	14.7	7:00	1.3	0.2	13.4	0.6	14.5	15:30	ENE
4	19.9	25.8	13:30	14.5	5:30	1.1	2.7	0.2	1.9	24.1	16:30	ONO
5	18.1	23.2	14:00	14.9	5:30	1.1	0.8	9.8	0.6	46.7	14:00	ONO
6	16.8	22.0	19:30	14.9	4:00	1.8	0.3	35.8	0.6	14.5	17:30	ENE
7	17.8	24.6	13:30	13.4	7:30	1.4	0.9	10.2	1.3	29.0	14:00	ENE
8	20.1	27.3	16:00	13.2	6:30	1.4	3.2	0.2	2.1	24.1	16:30	ONO
9	21.6	27.5	15:30	16.2	7:00	0.3	3.5	0.0	2.1	27.4	13:30	O
10	21.6	29.2	15:30	16.7	4:00	0.3	3.6	0.0	3.4	35.4	15:00	ENE
11	22.7	28.3	15:30	18.0	5:30	0.0	4.4	0.0	3.2	30.6	17:00	ONO
12	21.4	25.3	12:30	17.5	7:00	0.0	3.2	0.2	4.7	37.0	16:30	ONO
13	21.9	29.1	16:30	14.7	6:30	0.4	4.0	0.0	1.9	19.3	15:30	ONO
14	21.3	28.6	16:00	15.6	6:30	0.5	3.5	0.0	2.1	20.9	12:00	ONO
15	21.5	29.8	16:00	15.4	5:30	0.5	3.7	0.0	1.3	24.1	17:00	ONO
16	22.2	29.4	15:30	15.4	6:30	0.4	4.3	0.0	1.6	24.1	16:30	O
17	22.4	29.3	14:00	16.6	5:30	0.3	4.4	0.0	1.8	20.9	15_30	ONO
18	22.8	31.9	15:30	16.0	5:30	0.5	5.0	0.0	1.9	25.7	17:30	ONO
19	23.6	29.9	14:30	16.2	6:30	0.3	5.5	0.0	2.3	25.7	17:00	O
20	24.7	32.0	17:00	16.0	7:30	0.2	6.60	0.0	2.1	20.90	15:30	SSE
21	25.4	33.4	17:30	16.2	7:00	0.2	7.30	0.0	1.9	22.50	15:00	ONO
22	25.8	31.7	16:00	19.6	5:30	0.0	7.50	0.0	2.9	33.80	13:30	O
23	23.7	28.7	17:30	18.8	6:00	0.0	5.40	0.0	1.6	22.50	17_30	SSE
24	23.1	28.90	17:00	17.0	0:00	0.1	4.90	0.0	2.3	24.10	16:30	SSE
25	24.2	30.40	17:00	18.4	7:00	0.0	5.90	0.0	2.9	24.10	16:00	SSE
26	24.7	31.20	16:30	19.6	6:30	0.0	6.40	0.0	2.4	24.10	17:30	SE
27	24.2	31.10	14:30	18.3	7:00	0.0	5.9	0.0	3.2	30.60	19:00	O
28	24.1	32.30	12:30	19.3	0:00	0.0	5.8	7.0	2.1	30.60	19:00	ONO
29	23.8	30.70	16:30	17.6	6:30	0.0	5.6	0.0	1.9	22.50	18:30	SSE
30	24.7	31.20	15:00	17.6	7:00	0.0	6.4	0.0	2.3	22.50	14:00	ENE

- Mín <= 0,0: 0
- Mín <= -18.0: 0
- Pluja Màx: 35,79 EL 06/06/18
- Dies de Pluja: 8 (> .2 mm) 5 (> 2 mm) 1 (> 20 mm)
- Base Calor: 18,3 Base Fred: 18,3 Mètode: Integració

1.6.1.) Resumen mensual

- Màx >= 32.0: 3
- Màx <= 0.0: 0

1.7.) JULIO

DIA	TEMP / MIT	MÀX	HORA	MÍN	HORA	GRAU S/DIA /CAL.	GRAU S/DIA /FRED	PLUJ	VEL/V ENT/ MIT	MAX	HORA	DIR/D OM
1	24.2	31.3	14:00	16.3	7:00	0.2	6.1	0.0	2.3	20.9	16:30	ENE
2	25.4	32.1	14:30	19.4	7:00	0.0	7.1	0.0	2.1	22.5	16:00	ENE
3	26.7	33.8	15:30	20.7	7:00	0.0	8.4	0.0	1.9	25.7	15:30	O
4	25.2	33.5	17:00	16.9	7:00	0.1	6.9	0.0	1.9	24.1	13:30	ONO
5	24.8	31.2	14:00	18.7	6:30	0.0	6.5	0.0	2.9	32.2	16:30	ONO
6	24.9	30.4	16:00	20.4	6:30	0.0	6.6	0.0	2.7	25.7	15:30	O
7	25.8	31.2	18:00	19.8	7:30	0.0	7.5	0.0	2.6	25.7	15:30	ENE
8	26.4	33.4	17:00	18.1	7:00	0.0	8.2	0.0	2.6	27.4	18:00	ENE
9	26.9	34.1	15:30	19.6	6:30	0.0	8.6	0.0	2.9	33.8	18:30	ONO
10	26.2	33.9	13:30	19.3	7:30	0.0	7.9	0.0	2.4	27.4	17:30	ONO
11	25.1	30.7	17:30	20.3	6:30	0.0	6.8	0.0	2.3	22.5	18:00	ONO
12	25.5	32.8	13:30	19.8	7:30	0.0	7.2	0.0	1.9	29.0	17:00	ENE
13	24.7	30.9	15:00	17.4	7:00	0.0	6.4	0.0	1.9	29.0	17:00	ENE
14	26.4	33.8	17:00	18.2	6:30	0.0	8.1	0.0	2.1	25.7	15:30	O
15	26.6	34.8	19:30	17.7	7:00	0.0	8.3	0.0	1.8	22.5	15:30	ONO
16	24.8	32.8	17:00	20.5	7:30	0.0	6.5	1.6	1.8	24.1	17:00	ONO
17	25.6	31.6	15:00	20.1	6:00	0.0	7.3	0.0	1.6	24.1	16:00	ONO
18	25.7	33.1	16:30	18.7	6:30	0.0	7.4	0.0	2.4	27.4	15:00	ONO
19	26.0	33.6	16:30	18.8	7:00	0.0	7.7	0.0	2.1	24.1	17:00	O
20	25.3	32.4	12:30	18.1	7:00	0.0	7.0	0.0	2.1	27.4	14:30	ONO
21	23.4	29.2	17:00	20.0	7:30	0.0	5.1	4.6	2.3	33.8	17:30	O
22	23.1	29.4	18:30	19.2	5:30	0.0	4.7	7.6	1.4	25.7	15:00	ONO
23	23.9	30.9	16:00	16.9	6:30	0.0	5.8	0.0	3.1	30.6	17:30	O
24	25.5	31.4	16:30	20.4	7:00	0.0	7.2	0.0	2.6	25.7	14:30	ONO
25	25.6	33.7	14:00	18.0	7:00	0.0	7.3	0.0	1.8	27.4	16:30	O
26	26.6	34.6	14:00	18.6	7:00	0.0	8.30	0.0	3.1	33.8	17:30	O
27	26.4	33.9	14:30	18.7	7:30	0.0	8.1	0.0	3.4	37.0	16:30	ONO
28	26.3	34.6	16:30	19.8	7:00	0.0	8	0.0	2.3	25.7	18:00	ONO
29	26.8	33.1	15:30	20.2	7:30	0.0	8.5	0.0	2.3	24.1	18:30	ONO
30	27.8	34.2	14:30	21.5	6:30	0.0	9.5	0.0	2.1	24.1	12:30	SE
31	28.1	35.7	15:30	20.1	7:00	0.0	9.7	0	2.4	24.1	17:30	SE

- Mín <= 0,0: 0
- Mín <= -18.0: 0
- Pluja Màx: 7,59 EL 22/07/18
- Dies de Pluja: 3 (> .2 mm) 2 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)
- Base Calor: 18,3 Base Fred: 18,3 Mètode: Integració

1.7.1.) Resumen mensual

- Màx >= 32.0:20
- Màx <= 0.0: 0



1.8.) AGOSTO

DIA	TEMP / MIT	MÀX	HORA	MÍN	HORA	GRAU S/DIA /CAL.	GRAU S/DIA /FRED	PLUJ	VEL/V ENT/ MIT	MAX	HORA	DIR/D OM
1	28.2	35.7	13:30	19.8	6:30	0.0	9.8	0.0	2.4	32.2	15:30	ONO
2	28.8	36.4	14:30	21.4	6:30	0.0	10.5	0.0	2.1	27.4	15:00	O
3	29.6	36.6	18:00	22.7	0.3	0.0	11.3	0.0	1.9	25.7	17:00	O
4	31.0	39.2	15:00	23.4	7:30	0.0	12.7	0.0	1.6	27.4	18:00	SE
5	29.9	37.2	15:30	23.3	7:00	0.0	11.6	0.0	2.4	29	17:30	SE
6	28.6	35.7	14:30	21.9	8:00	0.0	10.3	0.0	1.6	25.7	16:00	O
7	27.9	33.0	17:00	23.4	6:30	0.0	9.6	0.0	2.3	30.6	17:30	O
8	27.3	32.1	18:00	22.5	5:00	0.0	9.0	0.0	2.6	27.4	17:30	ENE
9	24.1	31.3	14:00	20.3	0:00	0.0	5.8	6.0	1.8	27.4	15:30	ENE
10	23.7	31.2	18:00	19.1	8:00	0.0	5.3	0.2	1.6	20.9	19:30	ONO
11	24.4	31.0	16:00	18.2	7:30	0.0	6.1	0.0	1.8	27.4	19:00	ONO
12	26.3	31.8	14:30	22.7	7:00	0.0	8.0	0.0	3.4	33.8	18:30	O
13	23.1	32.2	13:00	20.2	7:30	0.0	7.8	0.0	2.4	25.7	14:30	ENE
14	24.2	29.6	17:00	19.6	6:00	0.0	5.9	18.6	2.6	35.4	2:30	O
15	24.9	30.3	15:30	19.8	8:00	0.0	6.6	0.0	2.4	27.4	18:00	ONO
16	25.0	30.8	14:30	20.3	7:30	0.0	6.7	0.0	2.9	35.4	17:00	ONO
17	21.9	29.6	13:00	18.2	21:30	0.0	3.6	20.8	1.6	41.8	14:30	ENE
18	22.1	30.2	16:30	16.7	4:00	0.3	4.0	0.0	1.6	20.9	13:30	ONO
19	25.0	32.8	15:30	17.7	6:30	0.0	6.7	0.0	1.6	24.1	17:00	O
20	26.2	35.3	17:00	18.4	7:30	0.0	7.90	0.0	1.6	22.50	14:30	ONO
21	26.1	33.6	14:30	20.0	8:00	0.0	7.80	0.0	1.9	32.20	17:30	SSE
22	26.1	34.4	13:30	19.0	7:30	0.0	7.8	0.00	1.8	20.9	0.67	SSE
23	25.2	34.4	14:30	18.4	7:30	0.0	6.8	0	9:36	25.7	15:30	ONO
24	25.3	34.20	16:30	19.1	6:30	0.0	7.00	0.0	1.9	33.80	19:00	ONO
25	22.6	28.60	15:00	19.2	6:30	0.0	4.30	0.0	3.2	30.60	17:30	SE
26	22.6	27.20	15:00	18.5	8:00	0.0	4.20	0.2	2.1	25.70	17:00	O
27	24.0	30.10	17:00	18.4	7:00	0.0	5.7	0.0	2.3	25.70	16:30	O
28	24.8	31.40	14:30	19.9	8:00	0.0	6.5	0.0	3.4	33.80	16:00	O
29	25.6	31.30	16:00	20.3	7:30	0.0	6	0.0	2.7	27.40	15:30	O
30	24.3	29.80	15:00	19.8	3:30	0.0	6	0.0	27.0	27.40	15:30	O
31	22.2	26.2	19:00	20	10:00	0.0	39	5.8	1.8	22.50	10:30	ENE

- Mín <= 0,0: 0
- Mín <= -18.0: 0
- Pluja Màx: 20,80 EL 17/08/18
- Dies de Pluja: 6 (> .2 mm) 4 (> 2 mm) 1 (> 20 mm)
- Base Calor: 18,3 Base Fred: 18,3 Mètode: Integració

1.8.1.) Resumen mensual

- Màx >= 32.0: 15
- Màx <= 0.0: 0

1.9.) SEPTIEMBRE

DIA	TEMP / MIT	MÀX	HORA	MÍN	HORA	GRAU S/DIA /CAL.	GRAU S/DIA /FRED	PLUJ	VEL/V ENT/ MIT	MAX	HORA	DIR/D OM
1	22.6	26.3	15:00	19.1	7:00	0.0	4.3	0.0	3.1	32.2	16:00	ENE
2	24.4	29.8	14:30	20.6	7:30	0.0	6.1	0.0	20.0	24.1	16:30	ENE
3	24.8	30.8	16:00	21.2	7:00	0.0	6.5	0.0	1.8	27.4	17:00	ONO
4	24.8	30.8	16:00	31.2	7:00	0.0	6.5	0.0	1.8	27.4	17:00	ONO
5	23.3	29.2	14:30	17.8	7:30	0.0	5.0	0.0	2.7	29.0	15:30	ENE
6	21.9	29.6	14:30	17.8	7:30	0.0	5.0	0.0	2.3	24.1	19:00	ENE
7	21.4	27.7	15:30	16.2	3:30	0.6	3.7	0.2	1.6	24.1	18:30	ONO
8	22.1	27.1	14:30	17.4	7:30	0.1	3.8	0.0	1.0	20.9	15:00	ENE
9	22.4	28.1	14:00	18.4	8:30	0.0	4.1	0.0	1.6	25.7	16:00	ENE
10	22.1	28.3	15:30	18.2	6:00	0.0	3.7	0.0	0.6	14.5	17:30	ENE
11	23.0	29.9	15:00	17.1	7:00	0.1	4.8	0.0	1.6	17.7	17:00	ENE
12	22.4	28.8	15:30	18.7	20:00	0.0	4.1	7.4	1.6	24.1	17:00	ENE
13	22.4	28.4	14:30	16.7	8:00	0.2	4.2	0.2	2.6	24.1	17:30	ONO
14	23.2	30.3	15:00	17.4	8:00	0.0	5.0	0.0	1.6	22.5	18:30	ONO
15	21.8	26.3	12:30	19.2	8:30	0.0	5.0	0.0	1.6	22.5	18:30	ONO
16	22.6	28.8	15:00	18.8	8:00	0.0	4.3	13.4	0.8	20.9	18:00	ONO
17	22.5	28.6	15:30	17.6	8:00	0.0	4.2	0.0	1.8	24.1	18:30	ENE
18	20.6	25.1	14:00	17.3	6:00	0.1	2.3	20.8	0.8	16.1	15:00	ENE
19	22.3	29.6	16:00	17.3	8:30	0.1	4.1	0.2	1.1	16.1	16:30	ENE
20	23.7	32.8	16:00	17.2	8:00	0.1	5.5	0.0	1.0	19.3	18:00	SSE
21	23.9	32.3	15:30	16.4	8:00	0.1	5.8	0.0	1.3	20.9	16:30	ONO
22	24.2	30.7	16:30	19.9	7:30	0.0	5.9	0.0	1.4	19.3	17:30	ONO
23	24.3	31.4	15:00	20.6	6:30	0.0	6.0	0.0	1.6	22.5	16:30	ONO
24	22.9	28.7	14:30	19.1	7:00	0.0	4.7	0.0	2.7	29.0	16:30	SE
25	20.1	25.1	16:00	15.0	8:30	0.5	2.4	0.0	19.0	24.1	19:30	ENE
26	21.0	25.7	15:00	16.5	0:00	0.1	2.8	0.0	4.7	33.8	10:00	ENE
27	28.4	26.8	15:30	11.8	8:00	2.0	2.2	0.0	0.8	16.1	16:00	ENE
28	20.7	29.3	16:30	13.0	8:00	1.5	3.9	0.2	1.8	20.9	17:00	O
29	21.3	30.1	15:30	14.3	8:30	0.7	3.7	0.0	2.9	24.1	15:00	SSE
30	21.2	27.4	15:30	16.3	4:30	0.4	3.3	0.0	2.6	29.0	16:30	O

- Mín <= 0,0: 0
- Mín <= -18.0: 0
- Pluja Màx: 24,61 EL 06/09/18
- Dies de Pluja: 8 (> .2 mm) 4 (> 2 mm) 2 (> 20 mm)
- Base Calor: 18,3 Base Fred: 18,3 Mètode: Integració

1.9.1.) Resumen mensual

- Màx >= 32.0: 2
- Màx <= 0.0: 0

1.10.) OCTUBRE

DIA	TEMP / MIT	MÀX	HORA	MÍN	HORA	GRAU S/DIA /CAL.	GRAU S/DIA /FRED	PLUJ	VEL/V ENT/ MIT	MAX	HORA	DIR/D OM
1	19.7	26.5	18:00	14.8	8:30	0.7	2.1	0.0	2.3	25.7	16:30	ONO
2	17.6	24.9	17:00	11.7	8:30	2.3	1.5	0.0	2.3	25.7	13:00	ONO
3	19.2	27.6	14:00	12.3	5:00	1.5	2.5	0.0	1.8	24.1	16:00	ONO
4	18.6	27.6	16:30	11.6	8:00	2.2	2.5	0.0	1.1	19.3	18:30	ENE
5	18.4	26.4	15:00	11.8	8:00	2.1	2.2	0.0	1.4	17.7	17:30	ENE
6	19.0	25.7	15:30	13.7	8:00	1.4	2.1	0.0	2.1	27.4	17:30	O
7	18.5	22.0	15:30	15.2	23:30	0.7	0.9	0.0	2.4	30.6	17:30	ONO
8	16.0	22.0	17:30	11.8	8:00	2.8	0.5	0.0	0.5	16.1	15:00	ENE
9	16.7	21.1	17:30	12.6	3:30	2.3	0.7	5.8	2.7	27.4	21:30	ENE
10	19.0	23.8	16:00	16.2	5:30	0.7	1.4	0.6	2.6	22.5	0:30	ENE
11	19.3	26.2	16:30	14.5	7:30	1.2	2.2	0.2	1.6	22.5	16:00	O
12	19.7	26.9	15:00	14.5	7:30	1.0	2.4	0.0	0.8	19.3	17:00	ENE
13	20.4	25.2	15:00	17.9	0:00	0.0	2.1	0.0	0.5	19.3	15:00	SE
14	19.7	24.7	14:00	16.1	4:00	0.5	1.9	51.6	3.7	40.2	23:30	ENE
15	17.7	22.3	17:30	14.3	0:00	1.2	0.5	11.6	2.4	38.6	1:00	ONO
16	16.7	23.0	15:30	12.4	6:00	2.5	0.9	0.0	1.4	16.1	14:00	ENE
17	17.5	25.4	15:30	12.7	4:30	2.1	1.3	1.4	0.8	20.9	18:00	ENE
18	17.1	19.9	12:30	13.7	8:00	1.5	0.3	6.2	1.8	24.1	21:00	ENE
19	18.8	22.5	14:00	16.0	6:30	0.7	1.1	8.8	2.7	27.4	18:00	ENE
20	28.2	24.3	16:00	14.4	7:30	1.4	1.3	10.6	1.3	17.7	14:30	ENE
21	18.2	25.7	16:30	13.3	8:30	1.7	1.6	0.2	0.8	16.1	17:00	O
22	17.3	23.6	15:00	13.7	0:00	1.9	0.8	0.0	1.0	17.7	17:30	ENE
23	16.3	23.9	17:00	11.0	8:30	3.0	0.9	0.2	1.3	14.5	6:00	SSE
24	17.2	24.1	16:00	11.4	5:00	2.2	1.1	0.0	2.3	20.9	19:30	ONO
25	16.9	26.3	17:30	10.9	8:00	2.8	1.5	0.0	0.5	11.3	18:00	ENE
26	15.5	23.6	17:00	9.0	8:30	3.7	0.9	0.0	0.0	8.0	12:30	O
27	13.1	16.2	0:30	9.2	0:00	5.2	0.0	12.6	0.3	14.5	23:30	SSE
28	8.2	11.9	14:30	6.6	21:30	10.1	0.0	21.0	0.5	12.9	16:00	SSE
29	8.2	13.3	16:30	5.3	8:00	10.1	0.0	0.0	3.5	38.6	18:00	ONO
30	9.8	16.4	14:00	3.3	8:00	8.4	0.0	3.6	0.6	20.9	0:30	ENE
31	11.7	15.2	14:00	9.0	23:30	6.6	0.0	41.8	2.6	24.1	13:30	ENE

- Màx <= 0.0: 0
- Mín <= 0,0: 0
- Mín <= -18.0: 0
- Pluja Màx:51,59 EL 14/10/18
- Dies de Pluja: 15 (> .2 mm) 10 (> 2 mm) 3 (> 20 mm)
- Base Calor: 18,3 Base Fred: 18,3 Mètode: Integració

1.10.1.) Resumen mensual

- Màx >= 32.0: 0

1.11.) NOVIEMBRE

DIA	TEMP / MIT	MÀX	HORA	MÍN	HORA	GRAU S/DIA /CAL.	GRAU S/DIA /FRED	PLUJ	VEL/V ENT/ MIT	MAX	HORA	DIR/D OM
1	11.2	17.4	17:00	6.6	8:00	7.1	0.0	3.2	1.0	17.7	13:00	ENE
2	11.2	19.1	16:00	6.8	7:00	7.1	0.0	0.0	0.3	14.5	14:30	ESE
3	11.9	19.3	16:30	7.3	2:30	6.4	0.0	0.0	1.0	11.3	6:30	SE
4	14.3	22.7	17:00	8.4	4:30	4.5	0.5	0.0	1.0	12.9	6:00	SSE
5	13.2	17.7	14:00	9.3	7:00	5.2	0.0	13.6	2.4	29.0	20:00	ENE
6	10.6	14.3	15:30	7.4	9:30	7.8	0.0	0.2	1.6	24.1	13:30	SSE
7	12.2	19.6	15:00	6.7	6:30	6.1	0.1	0.0	1.8	27.4	17:00	SSE
8	11.6	16.3	16:30	7.3	6:00	6.7	0.0	0.0	0.5	17.7	13:30	ENE
9	12.6	15.2	11:00	10.3	0:00	5.7	0.0	20.2	1.3	29.0	12:00	ONO
10	12.9	20.7	16:30	7.3	3:30	5.6	0.2	0.0	1.9	25.7	12:00	O
11	15.9	23.3	15:30	11.1	7:00	3.3	0.9	0.0	1.1	12.9	14:00	O
12	15.4	19.5	15:00	11.8	7:30	3.0	0.1	0.0	1.8	25.7	12:00	ENE
13	15.8	20.9	15:00	10.9	8:00	2.9	0.4	0.0	2.1	14.5	14:00	ENE
14	15.4	19.3	15:00	12.5	5:00	30.0	0.1	0.0	1.3	16.1	15:30	ENE
15	14.4	16.3	16:00	13.3	9:30	3.9	0.0	53.8	0.8	14.5	22:30	ENE
16	13.8	17.6	13:00	10.9	8:00	4.5	0.0	0.2	0.8	17.7	15:30	ENE
17	13.0	14.4	12:00	11.1	23:30	5.3	0.0	0.4	1.1	12.9	19:00	ENE
18	11.6	13.1	11:30	10.7	6:30	6.7	0.0	6.8	4.0	33.8	11:30	ENE
19	11.7	15.2	14:30	9.4	21:00	6.7	0.0	1.0	2.3	22.5	6:30	ENE
20	10.3	12.9	15:30	8.7	4:30	8.0	0.0	6.4	0.6	14.5	20:00	ENE
21	10.6	17.7	15:00	5.9	7:30	7.7	0.0	0.2	0.6	17.7	14:30	SE
22	10.3	16.3	15:30	5.6	8:00	8.0	0.0	0.2	0.2	6.4	0:30	ENE
23	8.8	10.4	17:30	7.4	23:30	9.5	0.0	6.6	0.5	19.3	20:30	E
24	9.0	15.1	16:00	5.9	8:30	9.3	0.0	0.2	1.4	16.1	14:00	E
25	8.4	14.0	15:30	3.6	7:00	9.9	0.0	0.0	1.0	22.5	16:30	E
26	9.6	14.7	16:30	6.7	5:30	8.8	0.0	2.8	1.9	29.0	17:30	ENE
27	10.4	16.3	15:30	5.5	9:00	7.8	0.0	0.0	2.1	22.5	3:00	ONO
28	8.8	16.8	15:00	2.8	6:30	9.5	0.0	0.0	0.5	11.3	11:00	ESE
29	8.5	15.8	16:30	3.8	8:00	9.8	0.0	0.0	0.2	11.3	15:30	O
30	10	14.5	16:30	7.8	22:00	8.3	0.0	1.4	1.0	24.1	6:00	SSE

- Mín <= 0,0: 0
- Mín <= -18,0: 0
- Pluja Màx:53,8 EL 15/11/18
- Dies de Pluja: 16 (> .2 mm) 8 (> 2 mm) 2 (> 20 mm)
- Base Calor: 18,3 Base Fred: 18,3 Mètode: Integració

1.11.1.) Resumen mensual

- Màx >= 32,0: 0
- Màx <= 0,0: 0

1.12.) DICIEMBRE

DIA	TEMP / MIT	MÀX	HORA	MÍN	HORA	GRAU S/DIA /CAL.	GRAU S/DIA /FRED	PLUJ	VEL/V ENT/ MIT	MAX	HORA	DIR/D OM
1	9.0	12.6	15:30	5.6	00:00	9.3	0.0	0.0	1.4	14.0	13:00	ENE
2	10.8	17.8	15:00	5.2	1:30	7.5	0.0	0.0	0.8	12.9	15:00	SSE
3	11.4	16.7	14:30	7.4	4:00	6.9	0.0	0.0	1.1	16.1	13:30	ENE
4	10.9	16.4	14:00	7.3	5:30	7.4	0.0	0.0	0.6	11.3	16:00	ENE
5	11.3	20.8	15:30	5.5	8:30	7.1	0.2	0.2	0.2	9.7	21:30	SSE
6	10.1	14.9	14:30	6.8	00:00	8.2	0.0	0.2	1.4	22.5	16:00	SSE
7	8.3	12.8	14:30	5.7	8:00	10.0	0.0	0.2	1.0	17.7	15:30	ENE
8	9.8	15.2	1:30	6.0	00:00	8.5	0.0	0.0	1.1	16.1	1:00	ENE
9	11.3	18.2	15:00	5.6	3:00	7.0	0.0	0.0	2.4	27.4	17:00	ENE
10	9.3	13.1	16:00	5.3	00:00	8.9	0.0	0.0	1.3	14.5	11:00	ENE
11	6.8	15.2	15:30	1.8	8:00	11.5	0.0	0.0	0.2	6.4	12:00	E
12	8.9	14.8	15:00	4.3	4:00	9.4	0.0	0.2	0.2	8.0	6:30	ENE
13	8.6	10.4	13:30	6.9	7:00	9.7	0.0	1.6	0.0	8.0	7:30	ENE
14	10.1	15.4	17:00	7.6	8:00	8.2	0.0	2.2	0.6	11.3	17:00	E
15	9.7	15.1	14:00	6.0	7:00	8.6	0.0	0.0	1.0	11.3	10:30	E
16	11.7	14.4	19:00	7.7	0:30	6.7	0.0	0.0	2.3	43.5	00:00	ENE
17	9.6	14.6	14:30	5.4	00:00	8.8	0.0	0.0	1.8	32.2	1:30	ONO
18	7.2	13.5	15:30	2.6	8:00	11.1	0.0	0.0	1.0	22.5	15:00	O
19	10.4	15.7	13:30	5.2	4:30	7.9	0.0	0.0	2.4	35.4	14:30	E
20	8.4	15.7	15:30	2.9	9:30	9.9	0.0	0.0	1.1	16.1	14:30	E
21	8.8	15.9	15:00	2.9	6:00	9.5	0.0	0.0	1.3	22.5	13:00	SSE
22	10.9	18.9	14:00	6.2	2:30	7.4	0.0	0.0	0.6	14.5	14:30	SE
23	11.1	19.5	16:00	5.8	7:30	7.2	0.1	0.0	0.6	14.5	22:30	SSE
24	11.6	18.6	16:00	7.6	00:00	6.7	0.0	0.0	1.3	12.9	4:30	SSE
25	8.4	13.8	14:30	3.8	9:00	9.9	0.0	0.2	0.0	6.4	10:00	ENE
26	7.8	12.1	15:00	5.2	4:00	10.4	0.0	0.0	0.2	8.0	15:00	ENE
27	8.7	13.3	15:30	5.4	23:00	9.6	0.0	0.0	1.0	14.5	8:30	O
28	6.6	13.1	15:30	3.4	4:00	11.7	0.0	0.2	0.6	9.7	13:30	SSE
29	6.1	11.9	16:00	3.1	9:30	12.2	0.0	0.2	1.0	12.9	13:30	E
30	6.1	12.9	16:00	1.1	9:00	12.2	0.0	0.0	1.1	16.1	13:30	ENE
31	8.5	17.0	16:30	2.9	2:00	9.8	0.0	0.0	1.3	11.3	14:30	ENE



1.13.) RESUMEN ANUAL

1.13.1.) Temperatura (°C)

		MIT JA	MIT JA		RES P	DIA	DIA					MÀ X	MÀ X	MÍN	MÍN
ANY	MES	MÀ X	MÍN	MIT JA	NOR M	CAL.	FRE D	MÀ X	DAT A	MÍN	DAT A	>=3 2	<=0	<=0	<=1 8
18	1	15.7	5.6	10.1	0.0	255	2	22.1	21	-1.0	13	0	0	1	0
18	2	12.6	2.4	6.8	0.0	321	0	21.1	15	-2.1	9	0	0	8	0
18	3	17.4	5.9	11.0	0.0	229	3	24.5	28	1.1	20	0	0	0	0
18	4	21.5	9.4	15.1	0.0	125	28	28.3	25	3.5	10	0	0	0	0
18	5	24.1	12.5	17.6	0.0	68	45	28.6	24	4.0	2	0	0	0	0
18	6	28.6	16.4	22.1	0.0	14	127	33.4	21	13.2	8	3	0	0	0
18	7	32.6	19.1	25.7	0.0	1	228	35.7	31	16.3	1	20	0	0	0
18	8	32.4	20.1	25.6	0.0	0	227	39.2	4	16.7	18	15	0	0	0
18	9	28.8	17.5	22.4	0.0	7	130	32.8	20	11.8	27	2	0	0	0
18	10	22.8	12.3	16.8	0.0	84	37	27.6	4	3.3	30	0	0	0	0
18	11	16.9	8.1	11.8	0.0	198	2	23.3	11	2.8	28	0	0	0	0
18	12	15.2	5.1	9.3	0.0	279	0	20.8	5	1.1	30	0	0	0	0

1.13.2.) Precipitación (mm)

				DESV				DIES PLUJA	
				RESP				MÉS	
ANY		MES	TOTAL	NORM	DIA	DAT	0.2	2	20
18	ENE	1	74.7	0.0	44.2	26	10	3	1
18	FEB	2	126.8	0.0	46.8	5	10	7	2
18	MAR	3	71.6	0.0	28.4	24	12	8	1
18	ABR	4	103.3	0.0	46.2	11	11	7	1
18	MAY	5	52.4	0.0	15.4	29	16	7	0
18	JUN	6	76.8	0.0	35.8	6	8	5	1
18	JUL	7	13.8	0.0	7.6	22	3	2	0
18	AGO	8	51.6	0.0	20.8	17	6	4	1
18	SEP	9	67	0.0	24.6	6	8	4	2
18	OCT	10	176.2	0.0	51.6	14	15	10	3
18	NOV	11	117.2	0.0	53.8	15	16	8	2
18	DIC	12	5.2	0.0	2.2	14	9	1	0

1.13.3.) Velocidad del viento (km/h)

					DIR
ANY	MES	MIT	MÀX	DATA	DOM
18	1	2.3	59.5	3	ONO
18	2	1.5	33.8	3	ENE
18	3	3.3	64.4	2	ONO
18	4	2.5	45.7	7	ENE
18	5	2	41.8	25	ENE
18	6	2.1	46.7	5	ONO
18	7	2.3	38.6	12	ONO
18	8	2.2	41.8	17	ONO
18	9	1.9	33.8	26	ENE
18	10	1.6	40.2	14	ENE
18	11	1.3	33.8	18	ENE
18	12	1.0	43.5	16	ENE



ANEJO 7 – IMPACTO AMBIENTAL



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) INTRODUCCIÓN.....3

2) ANÁLISIS AMBIENTAL3

 2.1.) Zonas excluidas.....3

 2.2.) Zonas restringidas3

 2.3.) Zonas admisibles.....4

3) AFECTACIÓN A LA VIA AUGUSTA DEL PENEDÉS4

 3.1.) Descripción4

 3.2.) Etapas5

 3.3.) Afectaciones6

1) INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se hace una descripción y valoración del conjunto de actuaciones que se pretende llevar a cabo en el Proyecto Constructivo de Ensanche del Puente sobre la carretera BV-2249 sobre el Río Anoia, así como la integración paisajística de las mismas obras.

De este modo, el objetivo de este Anejo es el de concretar los aspectos ambientales y paisajísticos, especialmente aquellos que hacen referencia a la restauración y revegetación de las superficies afectadas por las obras y su mejor integración dentro del entorno,

2) ANÁLISIS AMBIENTAL

De acuerdo con el análisis del medio físico y junto con los planos que se adjuntan en el apéndice del presente Anejo, se puede hacer una clasificación territorial de todo el ámbito del Proyecto teniendo en cuenta las características del entorno en el que se ubica.

La ubicación de actividades auxiliares de obra, como por ejemplo nuevos vertederos de tierras, zonas de acopio temporal, instalaciones auxiliares, etc, deberá realizarse en zonas de mínima afección ecológica y paisajística de forma que el impacto que generan sobre el entorno sea el mínimo.

Para delimitar estos espacios se clasificaron durante las visitas al ámbito de Proyecto los distintos espacios en relación a su fragilidad con el medio de la siguiente forma:

2.1.) Zonas excluidas

Corresponderían a zonas catalogadas como Espacios Naturales de Protección Especial, Yacimientos arqueológicos, ríos y riberas con vegetación natural, lagunas y humedales y zonas inundables, cuevas y nidos de especies. En el caso del Proyecto clasificaríamos como excluidas las zonas del entorno más inmediato al río Anoia, así como el torrente que abastece al Polígono. Asimismo, también son zonas excluidas las zonas habitadas del municipio y los sectores industriales.

2.2.) Zonas restringidas

En esta categoría encontramos los espacios que pertenecen a la Red Natura 2000, que en este caso se corresponde a las Montañas de Ordal, es decir fuera del ámbito de Proyecto.

También forman parte de esta categoría las áreas de cultivo de elevada productividad, áreas con vegetación natural desarrollada y bien conservada, zonas forestales y áreas de elevada calidad y fragilidad paisajística y zonas con relieve escarpado. En este caso se correspondería a los hábitats de interés comunitario en el entorno de proyecto y las zonas de huertos que encontramos muy cercanas al puente. Cabe mencionar que se ha constatado que las áreas de cultivo próximo no son de elevada producción, y la vegetación que se observa en el camino vecinal esta descontrolada.



Figura 1. Zona de huertos al lado del ámbito de Proyecto

Como puede observarse en los planos adjuntos en el apéndice del presente Anejo, las zonas alrededor de la estructura de estudio presentan un interés paisajístico agrícola y de paisaje fluvial.

2.3.) Zonas admisibles

Las zonas admisibles son el resto de sectores del territorio (terrenos áridos o inhabitados, espacios degradados, etc...).

Para poder ubicar las zonas de acopios, vertederos y parque de maquinaria de obra, se utilizarán única y exclusivamente los espacios clasificados como zonas admisibles, siempre que sean espacios previamente aprobados por la dirección de obra y la dirección medioambiental. Aunque dada la tipología del Proyecto de estudio se justifica el uso de acopios de tierra temporales y de instalaciones auxiliares de obra en zonas clasificadas como restringidas al tratarse de afectaciones temporales, siempre y cuando estén aprobadas por la dirección de obra y la dirección medioambiental y priorizando en todo momento las zonas admisibles.

A partir de la clasificación expuesta y junto con los datos de terreno de las visitas a las obras del Proyecto constructivo, se valorará individualmente para cada caso la idoneidad para situar las actividades auxiliares de obra en el espacio propuesto.

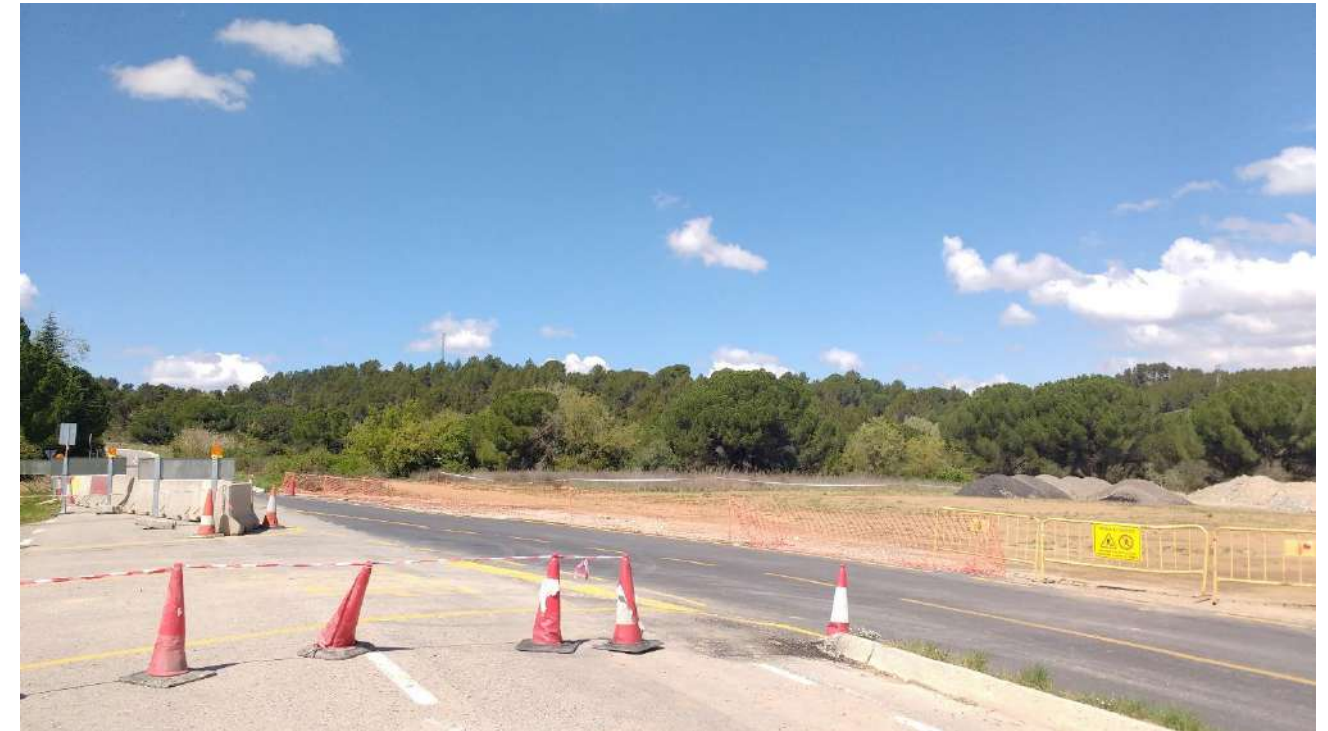


Figura 2. Zona acopio materiales

3) AFECTACIÓN A LA VIA AUGUSTA DEL PENEDÉS

3.1.) Descripción

Cruzando el puente sobre la carretera BV-2249 en dirección a Sant Llorenç d'Hortons se encuentra la llamada Font del Claro.

Esta fuente es una de las paradas de la Vía Augusta del Penedés que discurren entre los valles del Anoia y las montañas del Ordal. La etapa inicial de la Vía Augusta va desde el pequeño municipio de Gelida, acurrucado en los primeros contrafuertes de la sierra del Ordal, hasta Sant Sadurní d'Anoia, la capital de las principales bodegas de espumosos del país.

El camino comienza en la estación de Gelida. Merece la pena, cuando esté operativo, subir al pueblo con el casi centenario funicular, "El Funi", y visitar el castillo de Gelida, construido



Figura 3. Parque de maquinaria e instalaciones auxiliares

sobre restos íberos y romanos, desde donde se puede disfrutar de las buenas vistas del paisaje de los valles del Anoia, con el fondo imponente de Montserrat.

Desde la estación, el camino se dirige hacia el polígono de la Gelindense y las Cases Noves, cruza el río Anoia por el puente del Camí del Mig (BV-2249), deja atrás el punto verde y la fábrica Unex, y se desvía en dirección a la Ferreria. Solo a partir de este punto se empieza a disfrutar del paisaje de viñas que caracteriza la Vía Augusta Penedès y que, de manera general, en las inmediaciones de todos los núcleos ha perdido terreno frente a los polígonos industriales y las urbanizaciones.



Figura 5. Parada Vía Augusta en La Font del Claro

La ruta continúa por el camino de Can Miquel en un terreno surcado de barrancos hasta que llega al paso de Piles, sobre el río Anoia. Se cruza el puente de la BV-2296 e inmediatamente después se coge el camino de la izquierda que, con una pendiente acusada, permite llegar al sendero que remonta el curso sinuoso del río Anoia. Se sigue hasta la altura de Can Codorniu y se entra en Sant Sadurní d'Anoia por el nordeste, se cruza la plaza del Puente



Figura 4. Acceso a la Font del Claro

Romano (una de las entradas más antiguas de la ciudad) y se continúa por la calle de la Iglesia.

Finalmente, el camino desciende por el parque de la Timba, al sur de la ciudad y la etapa finaliza en la confluencia de la calle Maresme (pista) y la calle Diputació, justo antes de pasar el puente sobre la riera de Lavernó. A la derecha, la etapa continúa, a la izquierda, el camino lleva a la estación de Sant Sadurní d'Anoia.

3.2.) Etapas

La propuesta se organiza en 7 etapas de baja dificultad, entre 6 y 12 km, sin desniveles acusados. Cada una de las etapas tiene un enlace a una estación de tren tanto al inicio como al final, de manera que el usuario puede realizar una sola etapa o enlazar varias, según prefiera.

Se trata, por lo tanto, de un conjunto de paseos que se pueden realizar en los dos sentidos, a pie o en bicicleta, y que, al estar enlazadas, permiten recorrer de forma longitudinal la columna vertebral de la comarca del Penedès.

Hay dos alternativas al recorrido central. Una variante rodea la capital de la comarca por Pacs del Penedès hasta Santa Margarida i els Monjos y la otra llega a Vilafranca desde Lavern-Subirats por San Sebastià dels Gorgs, Sant Cugat Sesgarrigues y Sant Pere Molanta.



Figura 6. Acceso cerrado

3.3.) Afectaciones

Actualmente todas las industrias situadas en el entorno del río Anoia vierten sus aguas al río después de un proceso previo de depuración, el cual cada industria es responsable del mismo.

En las inmediaciones del ámbito del Proyecto se encuentra una depuradora para el tratamiento de estas aguas. La depuradora comenzó a dar servicio en el año 200 con una capacidad de 1440m³/día. Por ejemplo, la fábrica de papel Guarro Casas dispone de un sistema de tratamiento físico-químico para las aguas industriales, mientras que las aguas negras no se depuran.



Figura 7. Ubicación de la depuradora de Gelida, cerca ámbito de Proyecto

APÉNDICE 1 – PLANOS INFORME AMBIENTAL POUM GELIDA



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) PEIN MACIZO DE ORDAL9

2) RED NATURA 2000.....10

3) HABITATS SINGULARS.....11

4) AREAS DE INTERÉS HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO12

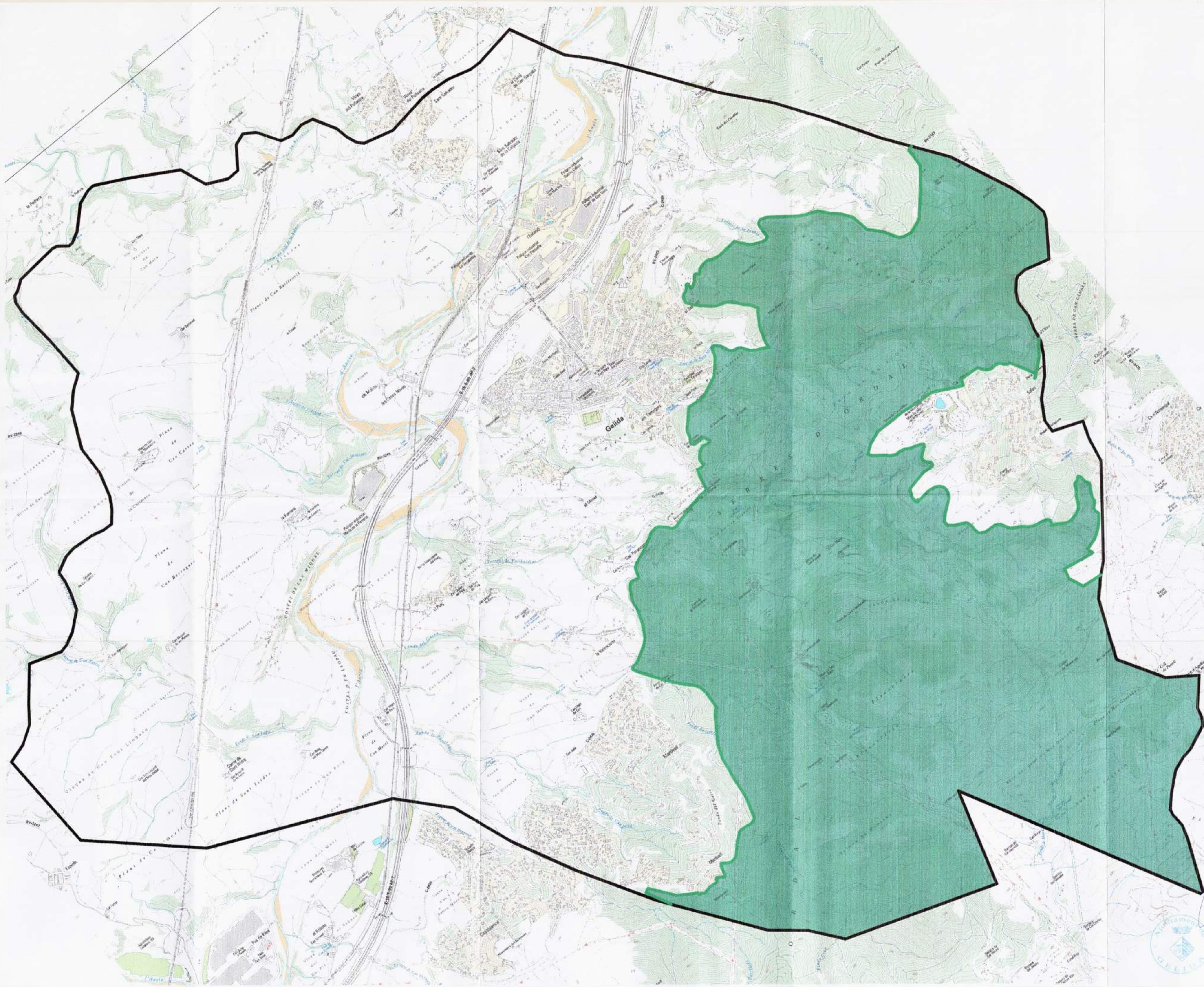
5) ESPACIOS DE INTERÉS CONECTOR.....13

6) ESPACIOS DE INTERÉS GEOLÓGICO14

7) ESPACIOS DE INTERÉS AGRARIO.....15

8) ESPACIOS DE INTERÉS FORESTAL16

9) AREAS DE INTERÉS PAISAJISTICO17



LLEGENDA

- LÍMIT MUNICIPI
- LÍMIT EIN MASSIS DE L'ORDAL
- ZONES INCLOSES DINS EIN DE L'ORDAL



INFORME AMBIENTAL¹⁹⁹⁹
PDUM DE GELIDA

ÀREES DE PROTECCIÓ SUPRAMINICIPAL

TÍTOL PLÀNOL:

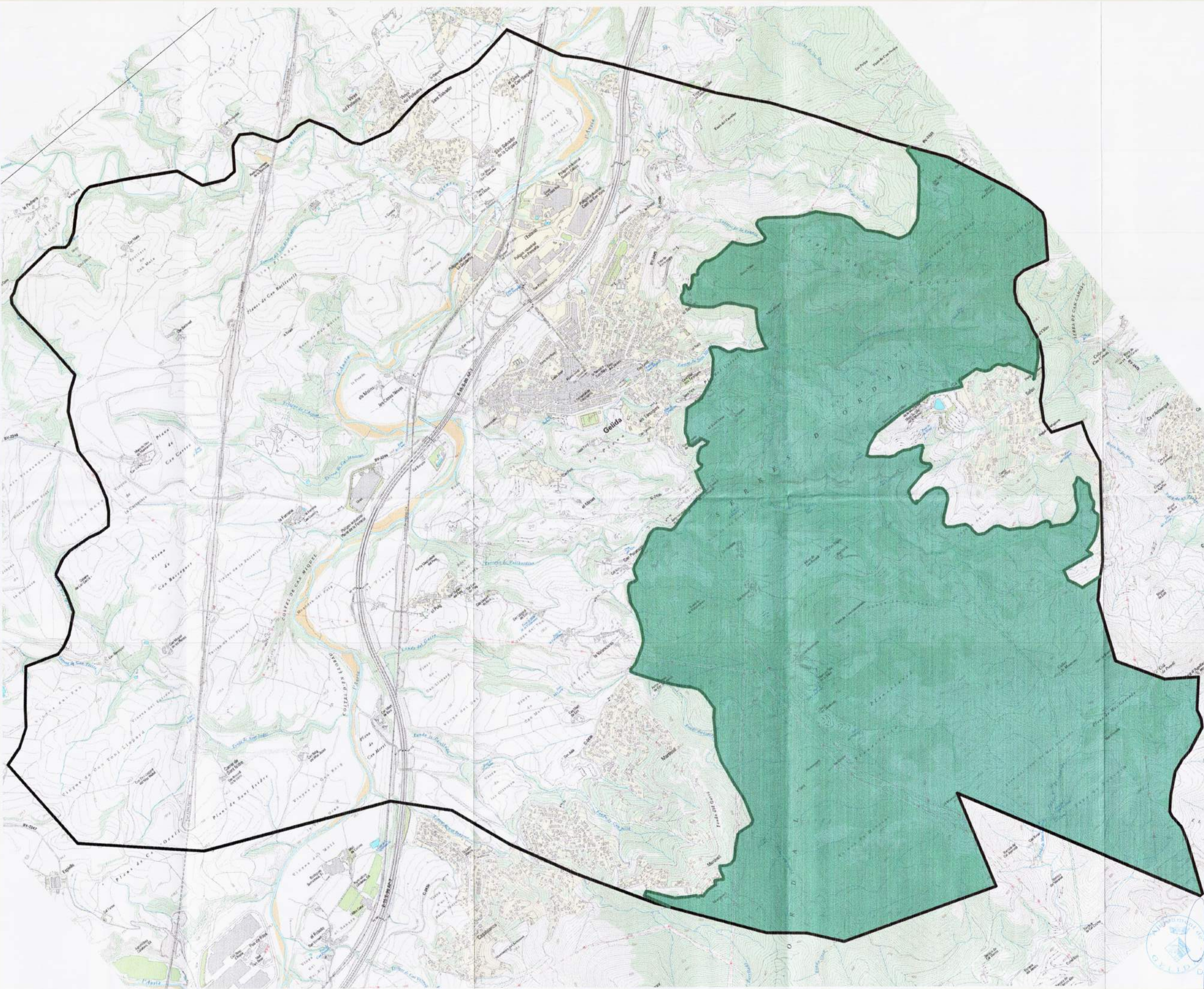
P.E.IN DEL MASSIS DE L'ORDAL

Num. planol	Escala:	Data:
1	1:10.000	Setembre 2013

AGRO90,SL
Enginyeria agrícola, forestal i medi ambient



APROVAT EN SESSIÓ PLENÀRIA
DEL DIA 12 ENE 2015 (TEXT REF.)



LLEGENDA

- LÍMIT MUNICIPI
- LÍMIT XARXA NATURA 2000
- ZONES INCLOSES DINS XARXA NATURA

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Ordenació
del Territori i Urbanisme
Comissió Territorial d'Urbanisme
de Barcelona

3000
INFORME AMBIENTAL
PDUM DE GELIDA

ÀREES DE PROTECCIÓ SUPRAMUNICIPAL

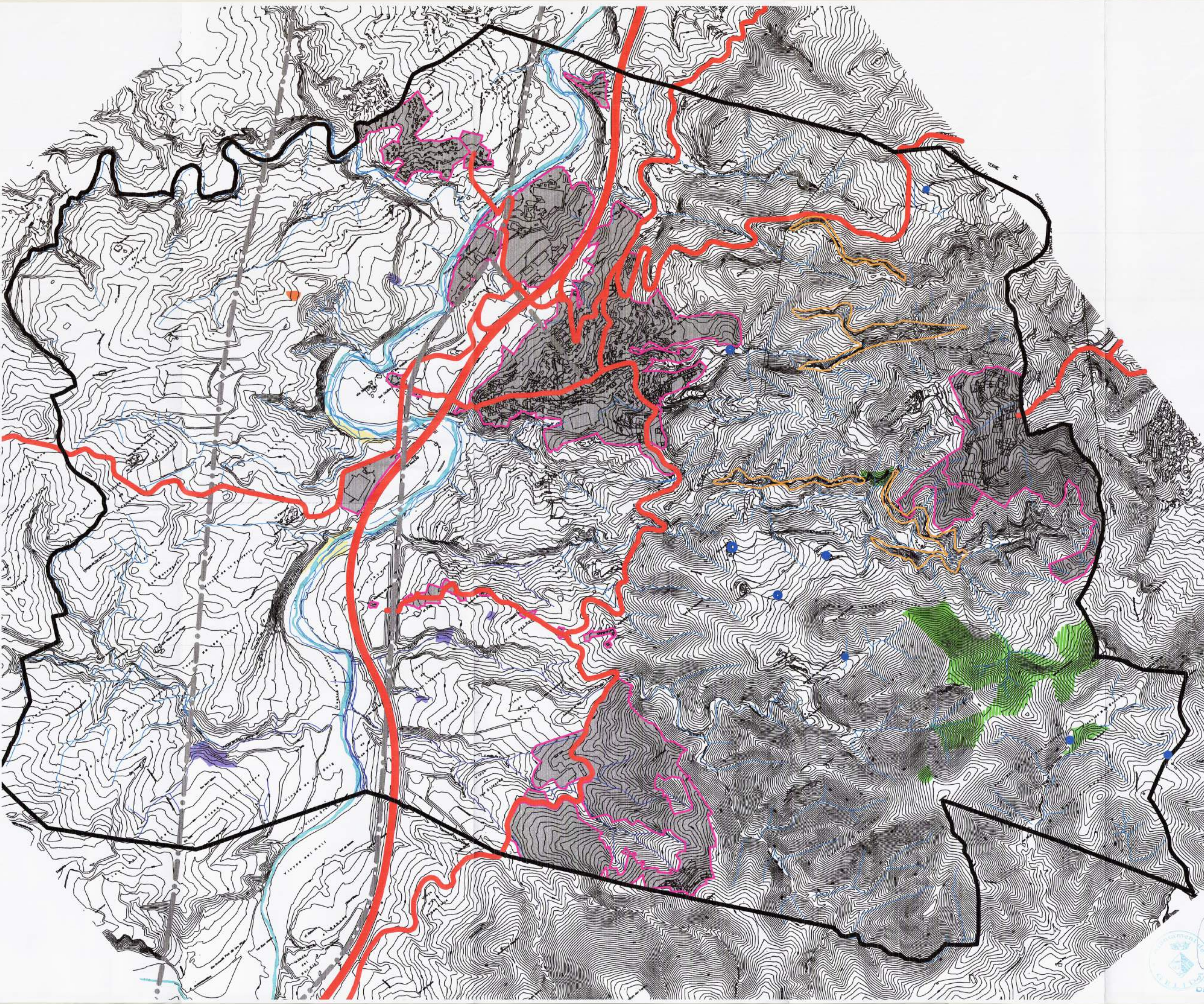
TÍTOL PLÀNOL:

XARXA NATURA 2000

Núm. planol	Escala:	Data:
2	1:10.000	Setembre 2013

 **AGRO90,SL**
Enginyeria agrícola, forestal i medi ambient

APROVAT EN SESSIÓ
DEL DIA 12 DE SETEMBRE DE 2013
D'ENARJA
(CDT REBS)



LLEGENDA

- LÍMIT MUNICIPAL
- XARXA FERROVIÀRIA
- XARXA VIÀRIA
- LÍMIT SOL URBÀ O URBANITZABLE

HABITATS INCLOSOS EN ANNEX I DIRECTIVA HABITAT QUE TOT I NO ESTAR INCLOSOS EN XARXA NATURA 2000 CAL PROTEGIR PEL SEU VALOR ECOLÒGIC

- ALZINAR
- VEGETACIÓ COSMOPOLÍTICA
- ALBAREDA
- BASSES MEDITERRANIES

HABITATS D'ESPÈCIES INCLOSES A L'ANNEX II DE LA DIRECTIVA HABITATS

- ROUREDA

COMUNITATS VEGETALS POC PRESENTS A GELIDA I QUE CAL PROTEGIR

- PINEDA PI PINYER

INFORME AMBIENTAL
POUM DE GELIDA 5003

AGRO'90 S.L.

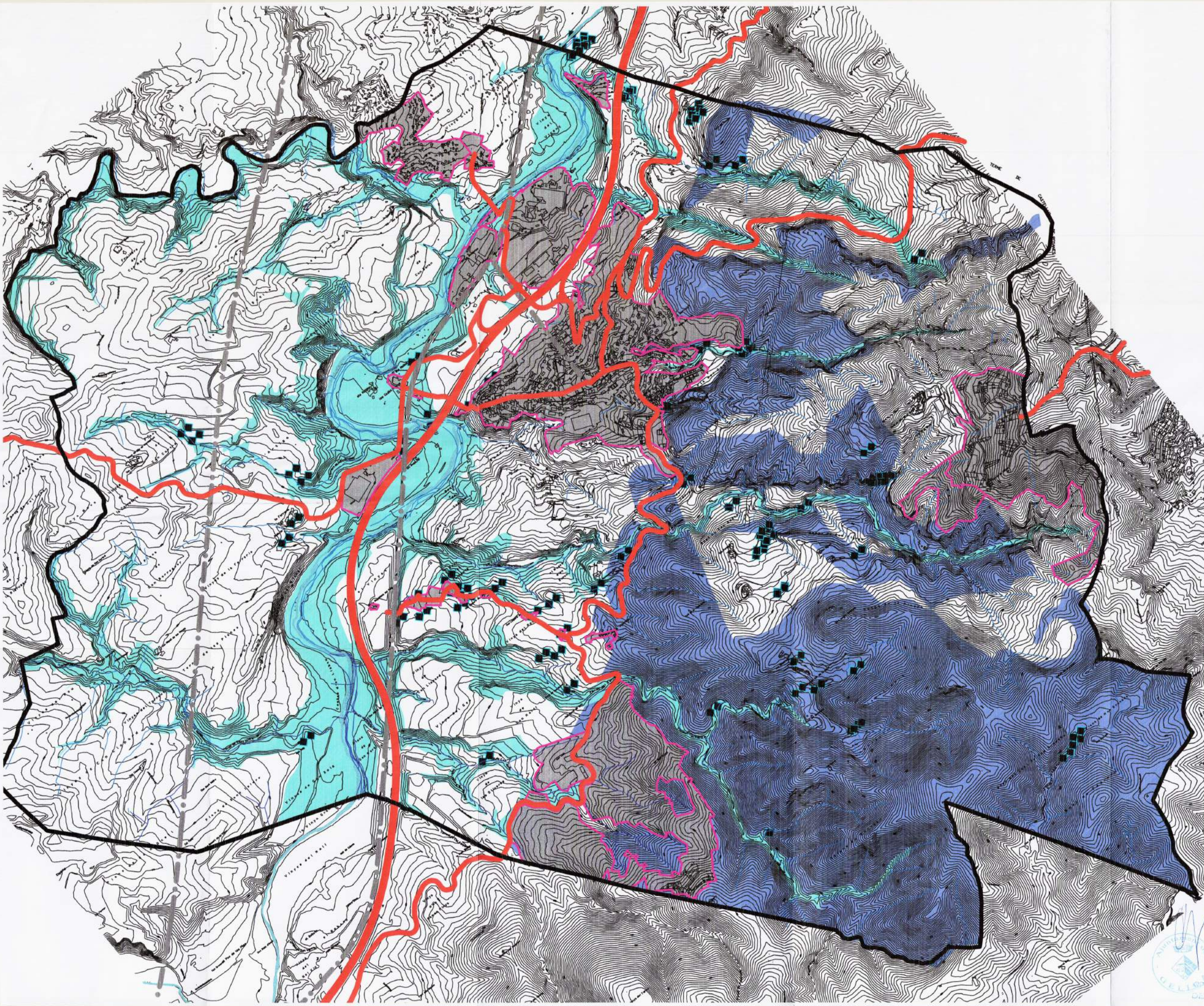
ÀREES DE PROTECCIÓ MUNICIPAL

TÍTOL PLÀNOL:
HABITATS INCLOSOS EN ANNEX I DIRECTIVA HABITAT I HABITATS SINGULARS

Núm. planol	Escala:	Data:
3	1:10.000	Febrer de 2006

AGRO'90 S.L.
Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme
Comissió Territorial d'Urbanisme de Barcelona

APROVAT EN SESSIÓ PLENIÀRIA
DEL DIA 12 DE FEBRER DE 2006 (TEXT REF.)



LLEGENDA

- LÍMIT MUNICIPI
- - - XARXA FERROVIÀRIA
- XARXA VIÀRIA
- LÍMIT Sòl Urbà o Urbanitzable
- ESPAIS D'INTERÈS HIROGEOLOGIC
- ESPAIS D'INTERÈS FLUVIAL
- ◆ FONTS

INFORME AMBIENTAL POUM DE GELIDA



ÀREES AMB VALORS SUSCEPTIBLES DE PRESERVACIÓ

TÍTOL PLÀNOL:

ÀREES D'INTERÈS
HIROLÒGIC I
HIROGEOLOGIC

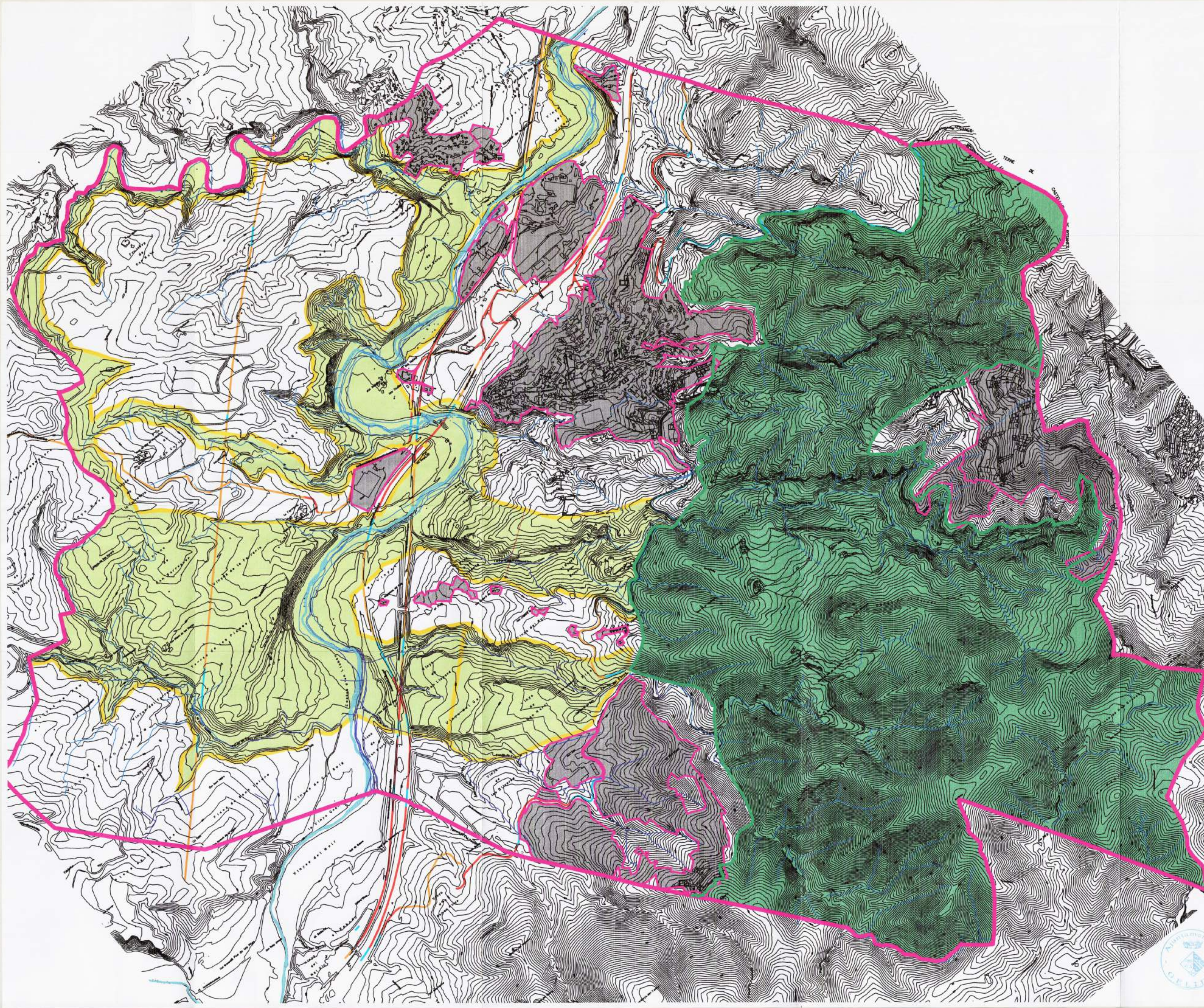
Num. planol	Escala:	Data:
4	1:10.000	Febrer de 2006



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Ordenació
del Territori i Urbanisme
Comissió Territorial d'Urbanisme
de Barcelona



APROVAT EN SESSIÓ PLENÀRIA
DEL DIA 12 ENE 2015 (CMT 2660)



LLEENDA

- LIMIT MUNICIPI
- LIMIT Sòl Urbà o Urbanitzable

ESPAIS D'INTERÈS ECOLÒGIC

- LIMIT CORREDOR ECOLÒGIC
- ESPAIS INTERÈS CONNECTOR
- E.I.N MASSIS DE L'ORDAL/XARXA NATURA

GRAU PERMEABILITAT VIES COMUNICACIÓ

- PERMEABILITAT ALTA
- PERMEABILITAT MITJA
- PERMEABILITAT BAIXA

INFORME AMBIENTAL POUM DE GELIDA

ÀREES DE PROTECCIÓ MUNICIPAL

TÍTOL PLÀNOL:
ESPAIS D'INTERÈS
CONNECTOR

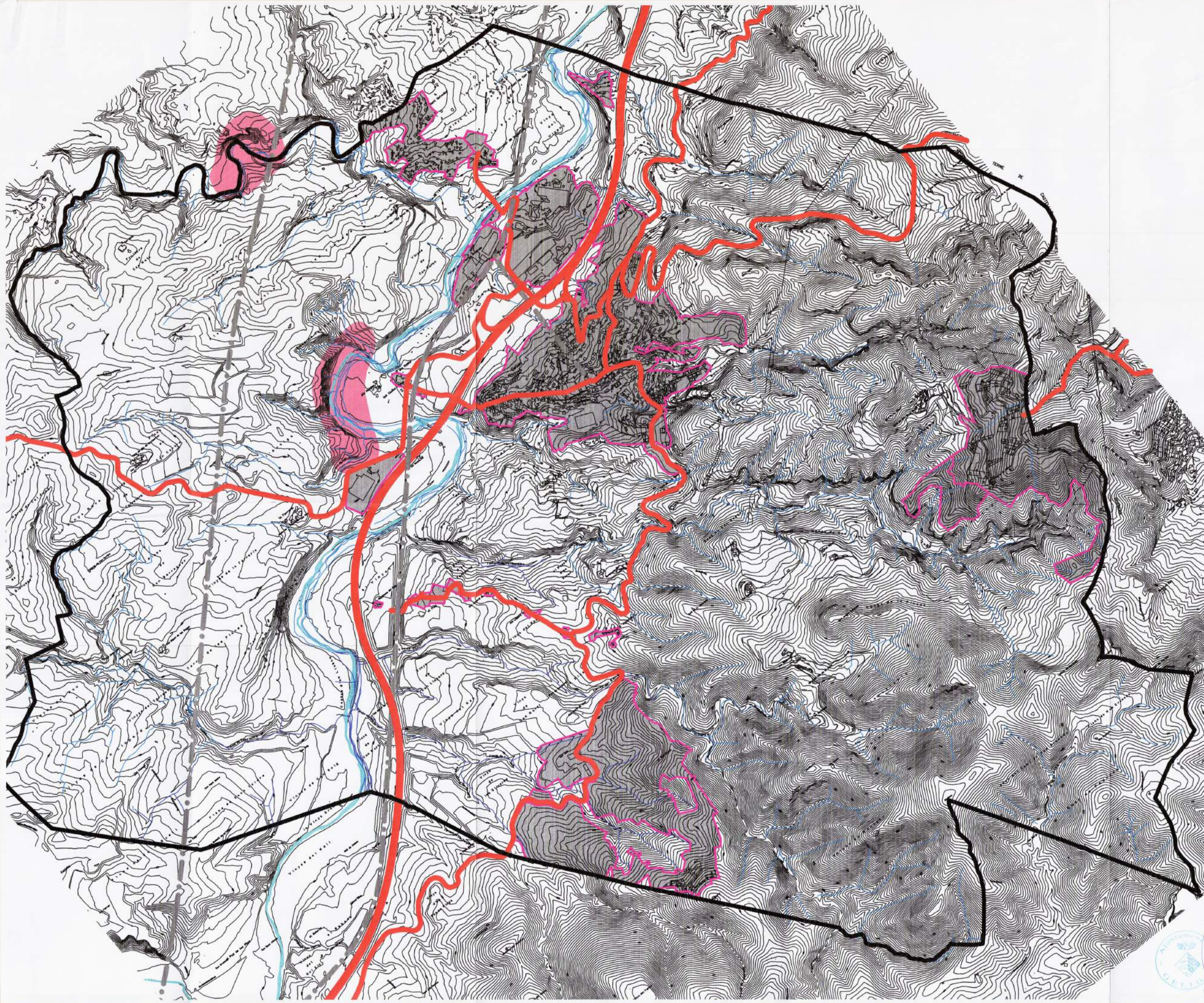
Num. planol	Escala:	Data:
6	1:10.000	Setembre 2013



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Ordenació
del Territori i Urbanisme
Comissió Tècnica d'Urbanisme
de Barcelona



REVISAT EN SESSIÓ PLENÀRIA
DEL DIA 12 DE FEBRER DE 2013
(COAT REG.)



LLEGENDA

- LÍMIT MUNICIPI
- - - XARXA FERROVIÀRIA
- XARXA VIÀRIA
- LÍMIT Sòl URBÀ O URBANITZABLE
- ESPAIS INTERÈS GEOLÒGIC

INFORME AMBIENTAL 3001
POUM DE GELIDÀ



ÀREES DE PROTECCIÓ MUNICIPAL

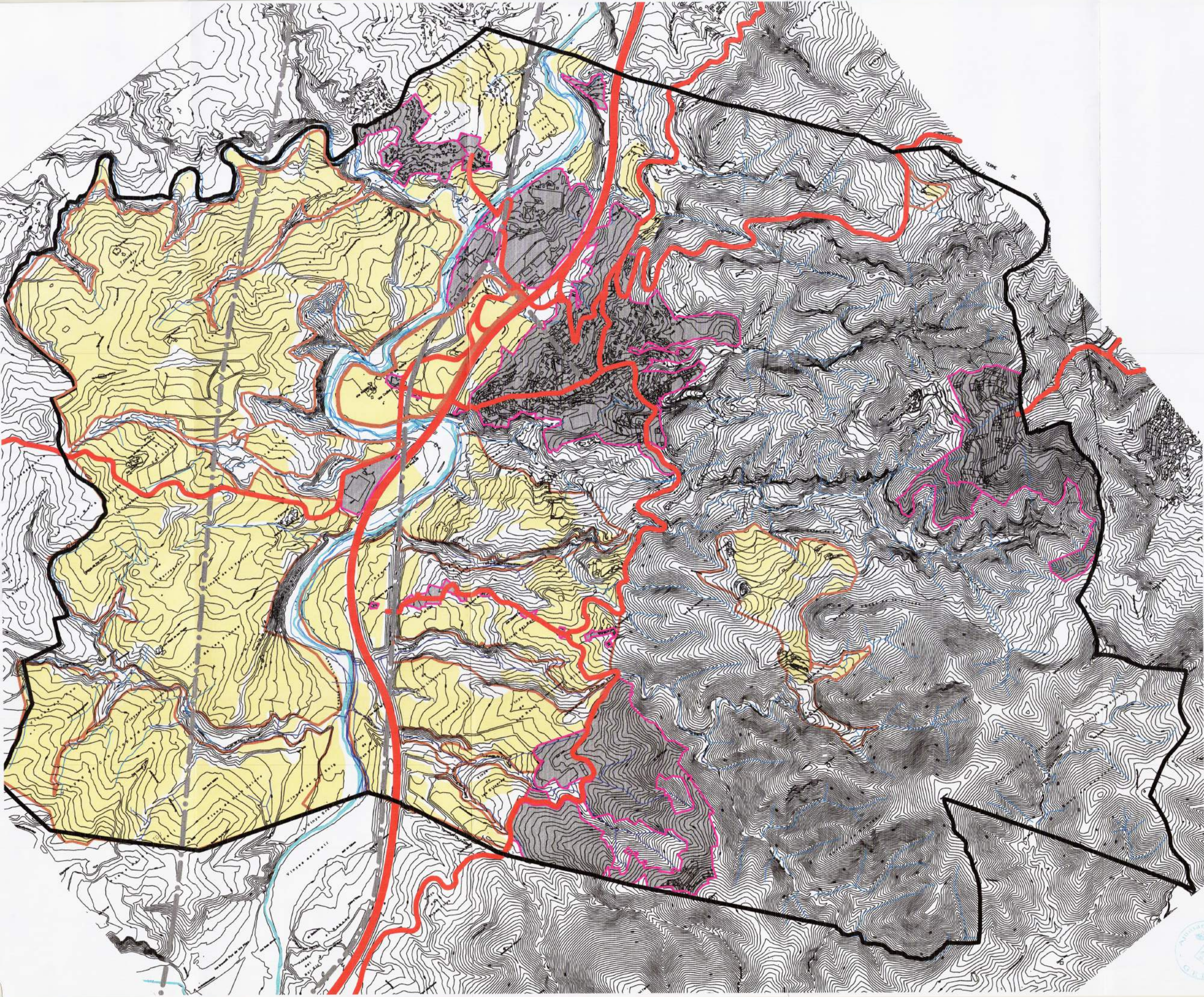
TÍTOL PLÀNOL:
ESPAIS D'INTERÈS GEOLÒGIC

Num. planol	Escala:	Data:
5	1:10.000	Febrer de 2006

AGRO'90 S.L.
FERRANDELLA, 100 08100 GELIDÀ

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme
Servei Tècnic d'Urbanisme de Barcelona

APPROVAT EN SESSIÓ PLENÀRIA
DEL DIA 12 DE FEBRER DE 2006 (TEXT REVISAT)



LLEGENDA

- LÍMIT MUNICIPI
- XARXA FERROVIÀRIA
- XARXA VIÀRIA
- LÍMIT SOL URBÀ O URBANITZABLE

ESPais D'INTERÈS ECOLÒGIC

- LÍMIT ESPAIS INTERÈS AGRARI
- CONREUS EXISTENTS

INFORME AMBIENTAL
POUM DE GELIDA

5005

ÀREES DE
PROTECCIÓ
MUNICIPAL

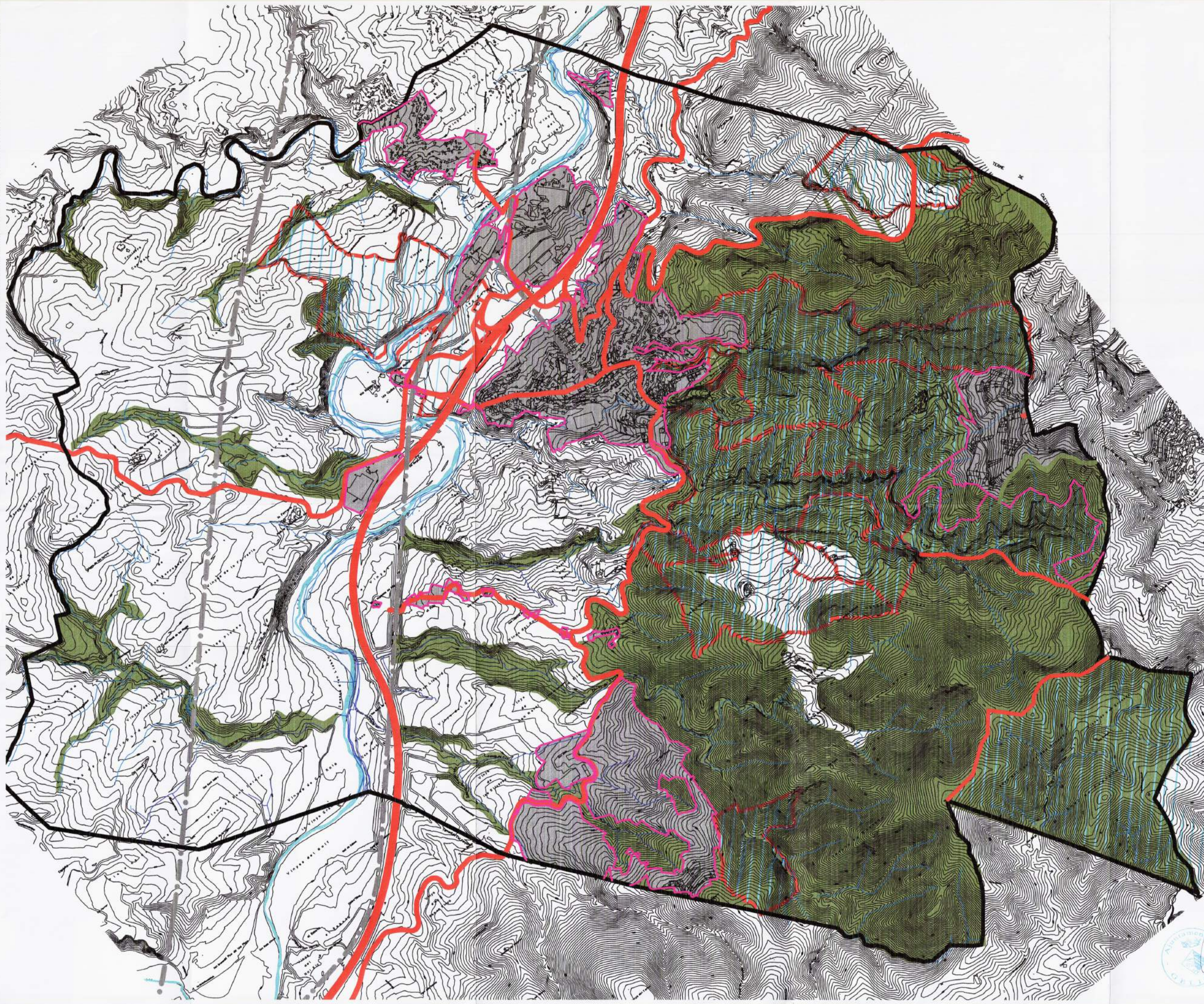
TÍTOL PLÀNOL:
ESPais D'INTERÈS AGRARI

Num. planol	Escala:	Data:
7	1:10.000	Febrer de 2006

AGRO'80 S.L.

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Ordenació
del Territori i Urbanisme
Gestió Territorial d'Urbanisme
de Barcelona

APROVAT EN SESSIÓ PLENÀRIA
DEL DIA 12 DE FEBRER DE 2006 (TEXT REG.)



LLEENDA

- LIMIT MUNICIPI
- XARXA FERROVIÀRIA
- XARXA VIÀRIA
- LIMIT SÒL URBÀ O URBANITZABLE

- ESPAIS INTERÈS FORESTAL
- ▨ FINQUES AMB PTGMF

5006

INFORME AMBIENTAL
POUM DE GELIDA


AJUNTAMENT DE GELIDA

ÀREES DE
PROTECCIÓ
MUNICIPAL

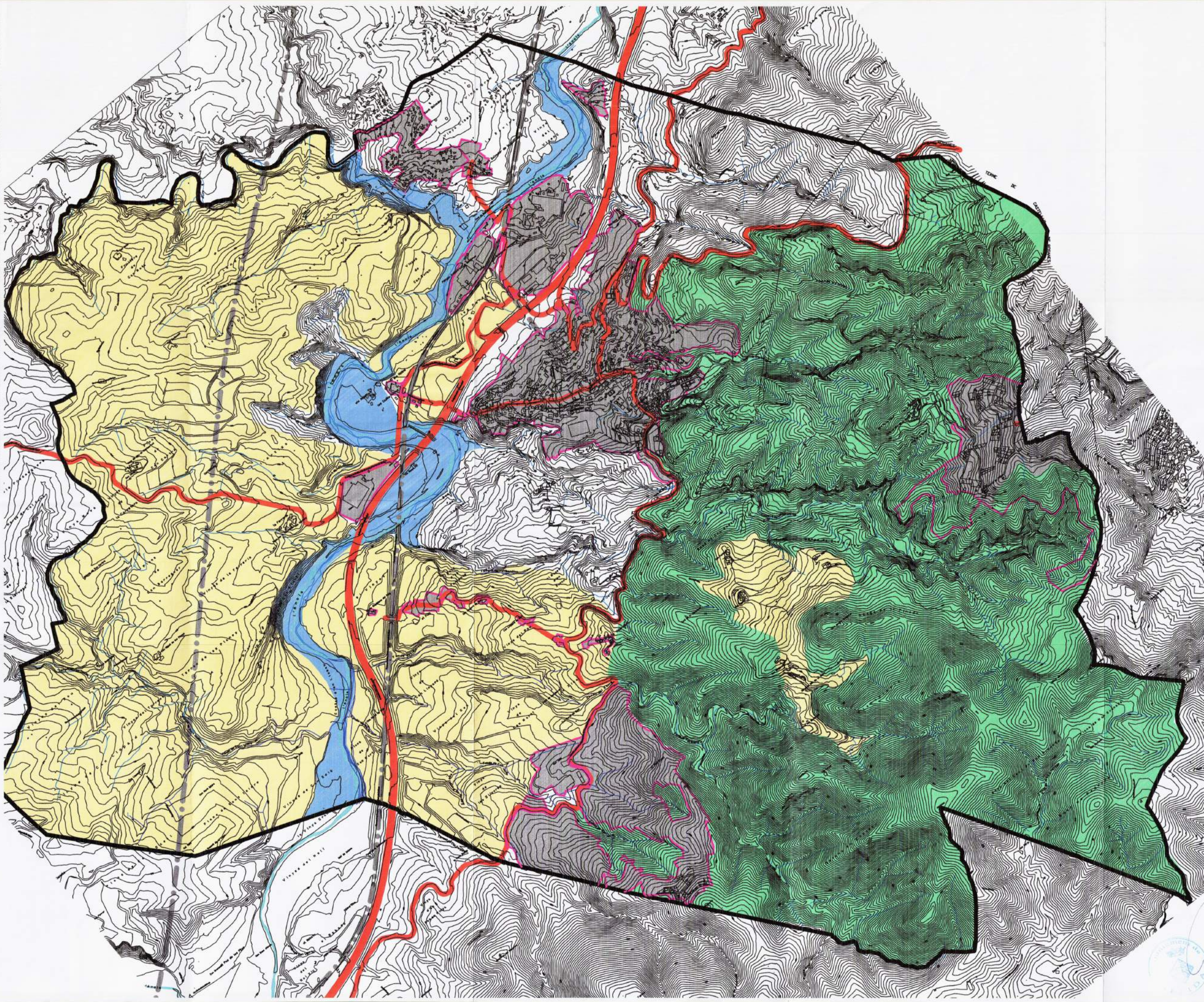
TÍTOL PLÀNOL:
ESPAIS D'INTERÈS
FORESTAL

Num. planol:	Escala:	Data:
8	1:10.000	Febrer de 2006


AGRO'90 S.L.
FELICITA AGRO'90 S.L.


Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Ordenació
del Territori i Urbanisme
Comissió Territorial d'Urbanisme
de Barcelona

APPROVAT EN SESSIÓ PLENÀRIA
DEL DIA 12 DE FEBRER DE 2006 (TEXT REVISAT)



LLEENDA

— LIMIT MUNICIPI
— XARXA FERROVIÀRIA
— XARXA VIÀRIA
— LIMIT SOL URBÀ O URBANITZABLE

UNITATS DEL PAISATGE

ÀREA INTERÈS PAISATGÍSTIC AGRÍCOLA
ÀREA INTERÈS PAISATGÍSTIC FORESTAL
ÀREA INTERÈS PAISATGÍSTIC FLUVIAL
U.P. URBANES

INFORME AMBIENTAL
POUM DE GELIDA

ÀREES DE PROTECCIÓ MUNICIPAL

TÍTOL PLÀNOL:
ÀREES D'INTERÈS PAISATGÍSTIC

Num. planol	Escala:	Data:
9	1:10'000	Febrer de 2006

AGRO'SI
Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme
Gabinet Territorial d'Urbanisme de Barcelona

APROVAT EN SESSIÓ PLENÀRIA
DEL DIA 12 DE FEBRER DE 2006



ANEJO 8 – ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) INTRODUCCIÓN.....4

2) Breve descripción de la metodología empleada4

2.1.) Árbol de requerimientos.....4

2.2.) Pesos.....5

2.2.1.) Social5

2.2.2.) Medioambiental.....5

2.2.3.) Económico7

2.2.4.) Técnico7

3) ANÁLISIS DE TRAZADO.....7

3.1.) No existe la necesidad del puente actual7

3.2.) ALTERNATIVA DE TRAZADO 1: Nuevo puente con nuevo trazado.....8

3.3.) ALTERNATIVA DE TRAZADO 2: Nuevo puente con trazado paralelo al original ..8

3.4.) ALTERNATIVA DE TRAZADO 3: Mantenimiento del trazado, propuesta de ampliación9

3.5.) CONCLUSIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS9

4) ANÁLISIS DE LA SECCIÓN FUNCIONAL10

4.1.) SECCIÓN SIMÉTRICA.....11

4.2.) SECCIÓN CON ACERA ÚNICA.....11



4.3.) CONCLUSIONES..... 11

5) ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS ESTRUCTURALES 11

5.1.) ALTERNATIVA 1..... 11

5.2.) ALTERNATIVA 2..... 12

5.3.) ALTERNATIVA 3..... 13

5.4.) ALTERNATIVA 4..... 14

5.5.) CONCLUSIONES..... 14

1) INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es el estudio y análisis del mejor diseño para el “PROYECTO DE ENSANCHE DEL PUENTE DE LA CARRETERA BV-2249 SOBRE EL RIO ANOIA”.

El ámbito del proyecto se desarrolla en la provincia de Barcelona, en el término municipal de Gelida. La carretera BV-2249 forma parte de la red de carreteras de la Diputación de Barcelona. La infraestructura actual presenta deficiencias tanto estructurales como de servicio.

Para facilitar la concepción y la traza de la estructura proyectada se realiza un primer análisis en el que se justifica la razón de ser de las obras. Posteriormente se analiza la tipología estructural y el diseño estructural que satisfacen con los condicionantes del problema.

Los criterios básicos adoptados para la selección de la alternativa más idónea han sido los siguientes:

- **Seguridad para los usuarios.** La renovación de la estructura existente cumple tanto con la intención de ofrecer un mejor servicio a la población tanto como la de garantizar una seguridad vial en un tramo de doble sentido de circulación y un único carril disponible.
- **Aprovechamiento de la infraestructura disponible.** La estructura actual data de antes de la Guerra Civil Española y constituye en sí misma parte del paisaje cultural de la comarca.
- **Adaptación e integración al entorno.** El Proyecto se sitúa entre otra infraestructura (puente de ferrocarril) y un camino vecinal de elevado tránsito peatonal.
- **Técnicas constructivas.** El puente cruza el cauce del río Anoia y las zonas de su ribera. Es obligación del ingeniero la realización de un Proyecto sostenible.

El hecho de que la comarca este experimentando un crecimiento industrial sostiene que el tráfico de la vía puede verse deteriorado en poco tiempo. Por otra parte, la carretera nació como camino vecinal por lo que la ciudadanía ya tiene asociada la carretera BV-2249 como vía de comunicación con el resto de poblaciones de la comarca.

La historia de la infraestructura presentada en el Anejo 1 de Antecedentes del presente Proyecto pone de manifiesto la antigüedad de la mismas y su falta de mantenimiento. Asimismo, se pone en duda la integridad estructural de la estructura dada la composición de materiales y la escasez de recursos propia de la época.

La decisión de la mejor Alternativa para el problema del puente de Gelida se lleva a cabo mediante un análisis multicriterio.

2) Breve descripción de la metodología empleada

El análisis multicriterio es una metodología de toma de decisión que evalúa cada una de las alternativas que pueden resolver un problema genérico definido, a través de un índice de valor.

Los parámetros que se tienen en cuenta para valorar estas alternativas son:

- **Social:** Se valorarán los efectos de cada una de las alternativas dentro del contexto de adaptación a las necesidades de los habitantes y posibles usuarios.
- **Medioambientales:** Se pretende minimizar el mínimo impacto ambiental tanto a largo como a corto plazo.
- **Económicos:** Medida del rendimiento económico de la obra según el coste de la construcción en primer lugar y, seguidamente, la facilidad y rendimiento de la posterior explotación.
- **Técnico:** medida de los aspectos relativos a la ejecución del proyecto y otros condicionantes sometidos a juicio de valor.

2.1.) Árbol de requerimientos

Para realizar la evaluación de la mejor alternativa para la instalación de puntos de recarga de vehículos eléctricos utilizando el Análisis Multicriterio se desarrolla un árbol de requerimientos con la finalidad de valorar las diferentes características que ofrecen las dos alternativas planteadas. Estos requerimientos se desglosan en distintos criterios, de manera que se pueden analizar las alternativas con más detalle que con otros métodos. En concreto, el árbol de requerimientos utilizado para realizar la valoración comparativa de las dos

alternativas de instalación se muestra en la página siguiente. A continuación, se muestra una miniatura:

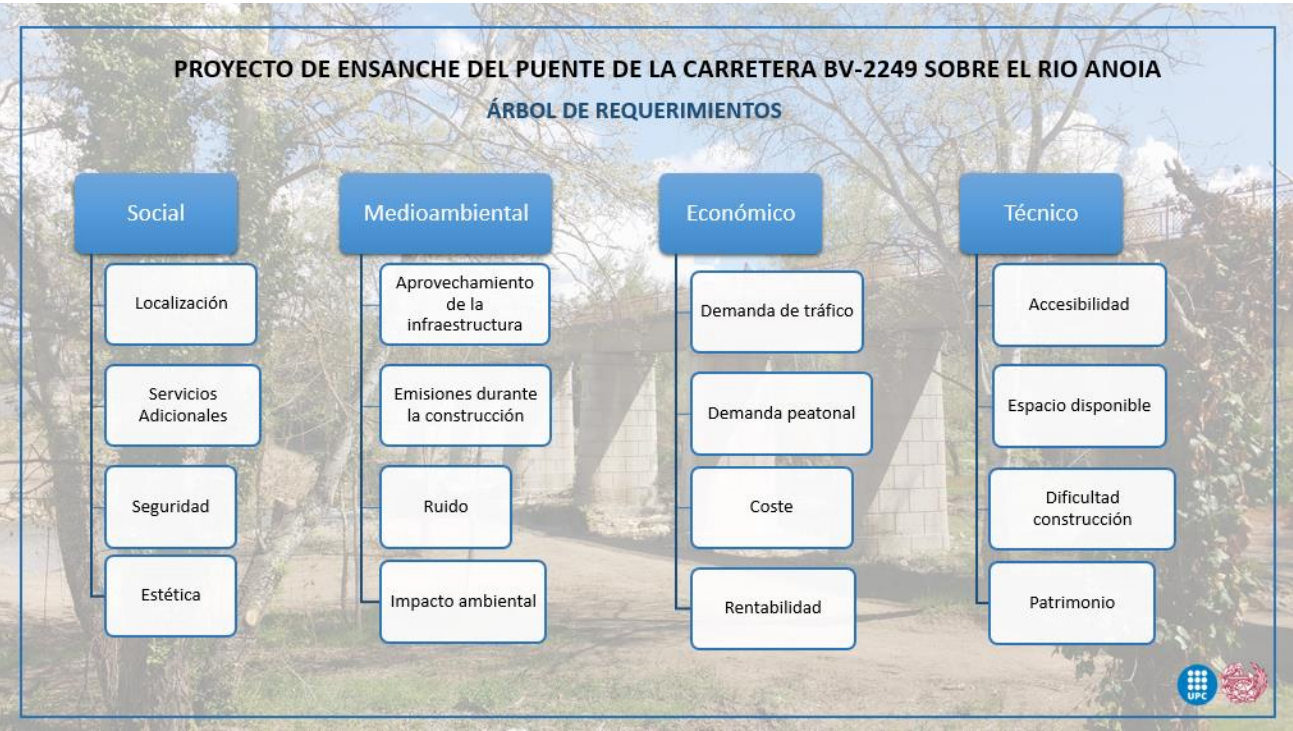


Figura 1. Árbol de requerimientos

2.2.) Pesos

Para realizar el Análisis Multicriterio se establecen unos pesos a cada criterio y, dentro de éstos un peso a cada indicador. Los indicadores se valoran de 0 a 10, siendo el 10 la situación más positiva para la decisión. Los pesos designados se muestran entre paréntesis.

A continuación, se explican con más detalle los requerimientos y criterios escogidos para realizar el Análisis Multicriterio junto con el peso asociado a cada uno de ellos:

2.2.1.) Social

Social (25%): en este requerimiento se recogen aspectos relacionados con la percepción que la ciudadanía tiene de los efectos que produce llevar a cabo una u otra alternativa. Está compuesto por:

- *Localización (20%):* se valora la ubicación física de la carretera dentro de la provincia de Barcelona y su peso como vía de comunicación.
- *Estética (30%):* importante para los habitantes del entorno y usuarios de la vía verde que discurre paralela al trazado de la carreta. Dado que el proyecto debe integrarse paisajísticamente a las necesidades del entorno y puesto que se trata de una infraestructura histórica se asigna un elevado peso a este campo.
- *Servicios adicionales (25%):* como se explica en el Anejo de Impacto ambiental, la ruta de la vía verde no está solucionada en su paso sobre el Río Anoia. Una ventaja que puede valorarse es la implementación o bien de un sendero a nivel de ribera o la implementación de una alternativa de paso en la propia estructura del puente.
- *Seguridad (25%):* se valora la seguridad de los usuarios de la estación en función del nivel de mejora tanto para peatones de la ruta verde como de vecinos de la propia localidad además del incremento de seguridad vial.

2.2.2.) Medioambiental

Medioambiental (20%): se valoran los impactos ambientales asociados a la realización del proyecto y a su posterior explotación. Dado que el proyecto ya en sí mismo, forma parte de una serie de estructuras que cruza en municipio de una forma ciertamente desordenada, y que el ámbito de Proyecto forma parte de la ribera del río Anoia, este requerimiento presenta un peso notable, que debe justificarse cuidadosamente. Dentro de este requerimiento encontramos los siguientes criterios:

- *Aprovechamiento de la infraestructura (45%):* es importante de cara al impacto ambiental la minimización de movimientos de tierra y construcción de nuevas obras de fábrica, por lo que se valorará aquella alternativa en la que tenga que realizarse menor proceso constructivo.
- *Emisiones durante la construcción (15%):* ligado al aspecto anterior se valorará en cada alternativa las emisiones que puedan generar los procesos constructivos que sean necesarios.

PROYECTO DE ENSANCHE DEL PUENTE DE LA CARRETERA BV-2249 SOBRE EL RIO ANOIA

ÁRBOL DE REQUERIMIENTOS

Social

Localización

Servicios
Adicionales

Seguridad

Estética

Medioambiental

Aprovechamiento
de la
infraestructura

Emisiones durante
la construcción

Ruido

Impacto ambiental

Económico

Demanda de tráfico

Demanda peatonal

Coste

Rentabilidad

Técnico

Accesibilidad

Espacio disponible

Dificultad
construcción

Patrimonio



- *Ruido (10%)*: se valorará el ruido que pueda generar en el entorno la nueva circulación de vehículos que generará la notable mejora en cuanto a las condiciones viarias.
- *Impacto visual (30%)*: en este criterio se tendrá en cuenta la integración paisajística de la solución adoptada.

2.2.3.)Económico

Económico (35%): se consideran en este requerimiento los aspectos relacionados con el coste económico, muy importante cuando se trata de una obra de tanta envergadura, y más en este caso particular, pues se trata de una carretera de la red de la Diputación de Barcelona. Por esto, el peso asociado es bastante elevado para la toma de decisión. Este requerimiento está compuesto por:

- *Demanda de tráfico (25%)*: se valorará la demanda que pueda generar la nueva infraestructura viaria.
- *Demanda peatonal (30%)*: se valorará la demanda peatonal que pueda ocasionar la mejora de la vía y el acondicionamiento de su entorno.
- *Coste (20%)*: se valorará en este criterio el coste directo de cada alternativa. En este caso se otorgará mayor puntuación a la alternativa que presente un menor coste.
- *Rentabilidad (25%)*: en este criterio se ponderará la rentabilidad que pueda ofrecer cada una de las propuestas.

2.2.4.)Técnico

Técnico (20%): se consideran en este criterio los indicadores técnicos que presenta cada alternativa.

- *Accesibilidad (30%)*: se valora la accesibilidad con vehículo privado a la cada una de las propuestas. Es un aspecto influyente en cuanto a la captación de usuarios de la vía.
- *Espacio disponible (20%)*: se considerará las necesidades de acopio y gestión de residuos de cada alternativa en relación al volumen de obra nueva que se prevé ejecutar. En este sentido se otorgará una menor puntuación a aquellas alternativas que impliquen una mayor superficie de terreno a expropiar.

- *Dificultad de la construcción (30%)*: en este punto se valorará según las necesidades que plantea cada tipología estructural planteada, puesto que está relacionado a la dificultad del proyecto.
- *Patrimonio (20%)*: se valorará con mayor puntuación aquella propuesta que aproveche el mayor volumen de la estructura original sin que esto represente un detrimento cualitativo de la estructura.

SOCIAL		MEDIOAMBIENTAL		ECONÓMICO		TÉCNICO		TOTAL
25%		20%		35%		20%		100%
Localización	20%	Aprovechamiento de la infraestructura	45%	Demanda de tráfico	25%	Accesibilidad	30%	TABLA RESUMEN PESOS
Estética	30%	Emisiones durante la construcción	15%	Demanda peatonal	30%	Espacio disponible	20%	
Servicios adicionales	25%	Ruido	10%	Coste	20%	Dificultad de construcción	30%	
Seguridad	25%	Impacto visual	30%	Rentabilidad	25%	Patrimonio	20%	
Total	100%	Total	100%	Total	100%	Total	100%	

Tabla 1. Tabla resumen pesos de cada criterio

3) ANÁLISIS DE TRAZADO

Antes de proceder a realizar la exposición de las alternativas estructurales planteadas se realiza un análisis multicriterio del trazado para resolver el diseño del puente.

En este apartado se resumen las distintas alternativas planteadas, se adjuntan los detalles de las justificaciones en el apéndice 1 del presente Anejo.

3.1.) No existe la necesidad del puente actual

Este primer planteamiento viene motivado por las quejas de particos locales del propio municipio. Estas quejas reivindican la elevada riqueza paisajística y ambiental del entorno del puente. Además, según ciertas publicaciones locales, existe un malestar en la población tras las últimas obras viarias en la localidad.

Sin embargo, pese a la negativa ante ciertos aspectos del Proyecto, se entiende la necesidad de la renovación de la infraestructura.

La opción de no construir el puente o no modificar sus características, aunque debe plantarse **no debe ser una opción**. Quedará la pregunta de qué hacer con la estructura original, que como se viene explicando presenta problemas de dimensionamiento y problemas de mantenimiento.

Está claro que esta primera intuición incluso intentando el mínimo movimiento de obras posible implica que se dejaría el problema sin resolver. El problema del estrechamiento en el puente seguiría sin solucionarse. Asimismo, el puente necesita de arreglos estructurales además de geométricos.

Derivado del planteamiento anterior nacen las siguientes propuestas

3.2.) ALTERNATIVA DE TRAZADO 1: Nuevo puente con nuevo trazado

Una vez estimado que es necesario el mantenimiento del tramo de la BV-2249, pues la carretera de Sant Llorenç d'Hortons es la única vía de comunicación con este municipio y supone una alternativa a la AP-7 para llegar a Igualada. Esta vía además cuenta con el vial de acceso al Polígono Industrial de la Gelidense.

Se plante entonces la construcción de un nuevo trazado siguiendo la propuesta prevista en el Plan Territorial. Como puede verse en la Figura adjunta, el nuevo trazado implica la construcción de no uno sino dos nuevos puentes. Un primero por encima del puente de ferrocarril y un segundo sobre el río Anoia paralelo al trazado de la Autopista AP-7. No sólo se plante un trazado que pasa por la construcción de un puente de mayor longitud sino que añade la problemática de la construcción de un puente sobre el puente de ferrocarril.

Ante las dificultades técnicas y económicas que presenta la propuesta de realizar un nuevo trazado siguiendo las directrices del Plan Territorial se plantea lo siguiente.

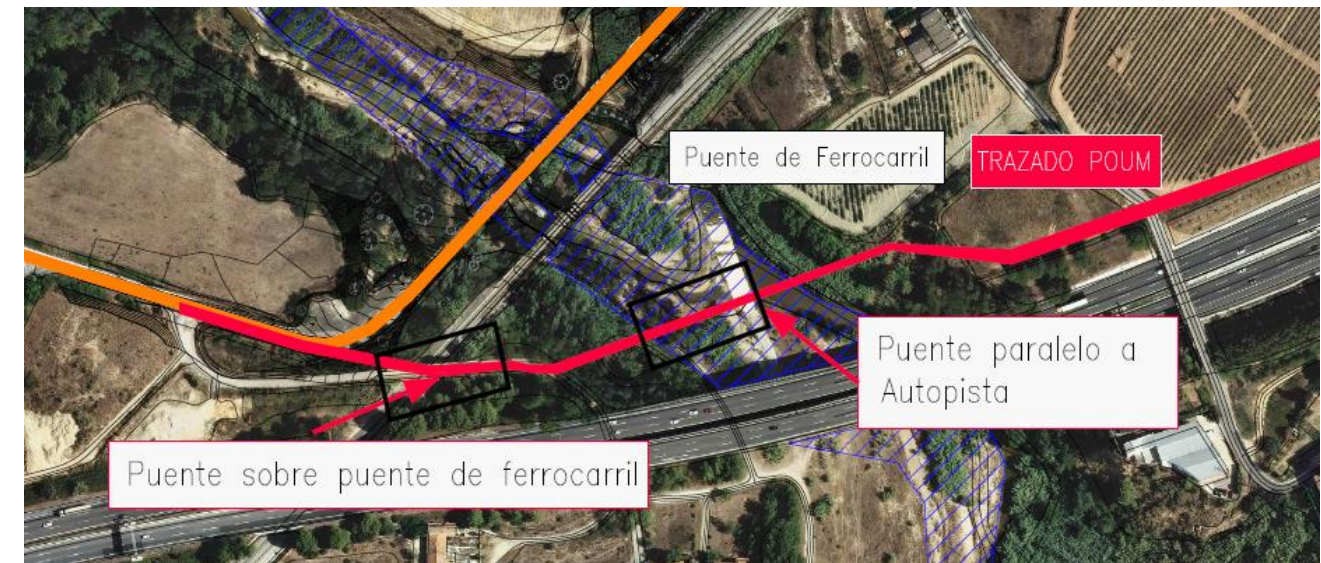


Figura 2. Propuesta de trazado POUM

3.3.) ALTERNATIVA DE TRAZADO 2: Nuevo puente con trazado paralelo al original

Debido a las deficiencias geométricas y de trazado, se plantea de nuevo una propuesta que pase por la construcción de un nuevo puente, esta vez con un trazado paralelo al del puente original. Este trazado se plantea paralelo al trazado original, suavizando la curva con visibilidad reducida en dirección Sant Llorenç d'Hortons.

Aunque con esta alternativa se resuelve la problemática que presenta la construcción de un puente sobre el puente del ferrocarril, se estaría construyendo un tercer puente en el ámbito, y eso sin tener en cuenta el puente de la AP-7. Hay que añadir que con esta alternativa se invade mucho más espacio de la ribera del Anoia y tampoco se saca ningún provecho de la infraestructura existente.

Un punto favorable de esta alternativa es que se permite dejar el tráfico abierto mientras se construye la variante.

Además, la construcción de un nuevo puente permitiría mejorar la capacidad hidráulica del desguace del Anoia.

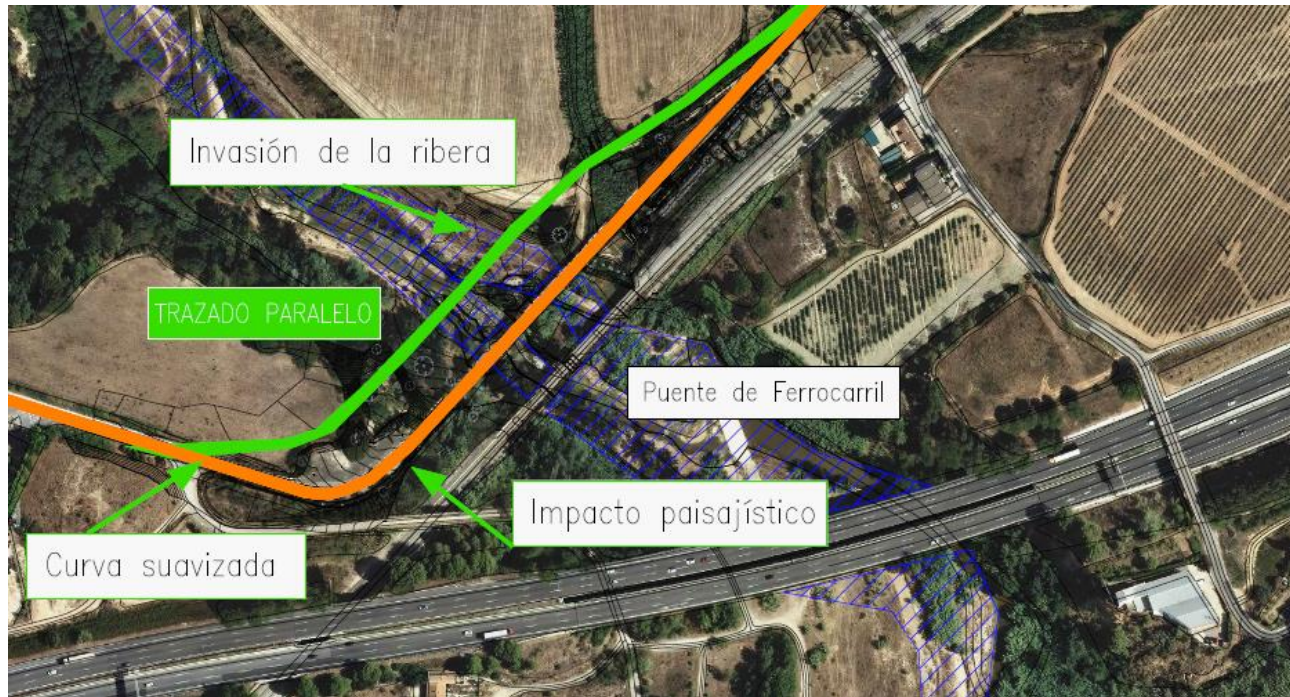


Figura 4. Propuesta trazado paralelo al original

Si bien es cierto que la construcción de un nuevo puente presenta ciertas ventajas, si se observa el ámbito con perspectiva se puede apreciar que este nuevo puente se sumaría a al de autopista, ferrocarril y el mismo de la BV-2249, el cual habría considerar demoler o realizar medidas de mantenimiento para un nuevo uso.

3.4.) ALTERNATIVA DE TRAZADO 3: Mantenimiento del trazado, propuesta de ampliación

Normalmente la ampliación de la plataforma funcional es la solución que implica una menor inversión. Con esta propuesta se busca aprovechar la infraestructura histórica además de ofrecer la posibilidad de potenciarla.

Si bien es cierto que habrá que estudiar cómo puede mantenerse el tráfico abierto, ya sea mediante desvíos o por construcción en fases, esta propuesta plantea una opción más económica y ambientalmente más viable respecto a las anteriores.

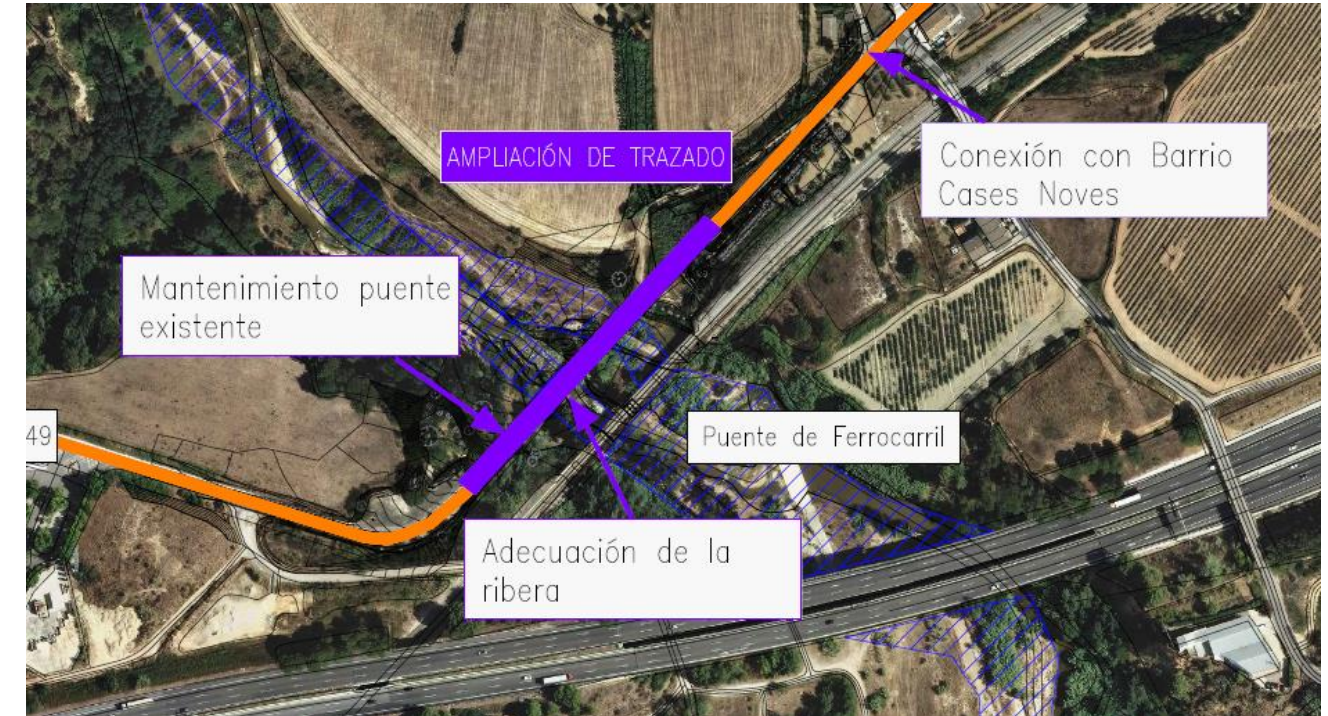


Figura 3. Propuesta de ampliación

3.5.) CONCLUSIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Sin duda es necesario actuar en el puente de la BV-2249, se necesita renovar la viga actual que padece patologías graves y además es necesario adaptar las condiciones de la vía a la normativa actual.

La decisión de la alternativa de trazado condicionará el diseño del puente, y se presentan las tres alternativas como tres actuaciones completamente distintas.

En una primera instancia se piensa en la opción de demoler la estructura existente y realizar una de nueva construcción que corrija todas las deficiencias de la actual. Con esta nueva estructura aseguramos la adaptación a la normativa y que los materiales empleados tengan las características funcionales requeridas. Si pensamos en la estructura existente en su

contexto de primer cuarto de siglo, los materiales que la componen son de dudosa calidad. En contrapartida se deja atrás la posibilidad de mantener una estructura histórica que tanto gusta a los vecinos de la zona pese a sus deficiencias. En una primera intuición se plantea el trazado siguiendo lo especificado en el planeamiento, pero enseguida se ve que serán necesarias la construcción de no uno sino dos puentes, siendo uno de ellos por encima del ferrocarril.

Segundo se plantea la opción de realizar un desvío y paralelamente recuperar la estructura o demolerla. En esta opción también se está considerando la opción de una nueva construcción, pero esta vez paralela al trazado habitual, pues como se ha explicado seguir las directrices del Planeamiento urbanístico presenta desventajas económicas y constructivas que habrá que analizar. Esto soluciona los aspectos de degradación de materiales y de problemáticas de trazado, pero abre la cuestión sin resolver de qué hacer con la estructura ya existente. Habría que abrir un nuevo capítulo para debatir que hacer con ella, si se derriba o sí se adapta para darle otro uso, por ejemplo, como pasarela peatonal.

Por último, se plantea una ampliación de la plataforma funcional, siendo esta la solución que implica menos inversión pues permite aprovechar la estructura existente. Hay que tener presente que será necesario que los elementos que se pretenden conservar sean capaces de resistir las nuevas cargas derivadas de la ampliación y que cumplan la normativa actual que tiende a ser mucho más restrictiva. Con esta opción hay que resolver muy bien la cuestión de cómo resolver el tráfico durante el período en que duren las obras.

Queda visto que todas las alternativas presentan ciertas ventajas e inconvenientes así que se toma la decisión de analizarlas mediante un análisis multicriterio que se explica en detalle en este Anejo.

La solución que finalmente se escoge para este proyecto es la Alternativa 3, la ampliación de la plataforma manteniendo el trazado.

4) ANÁLISIS DE LA SECCIÓN FUNCIONAL

Una vez tomada la decisión de trazado que mejor resuelve la problemática del puente de Gelida, hay que definir la sección funcional que adapte la vía a la normativa de trazado actual.

Siendo la vía una carreta convencional C-60, tal como se explica en el “Anejo 4 de Tráfico”, se necesitan unos carriles de circulación de 3,5 m más un arcén de 1 m, por lo que como mínimo habrá que trabajar con un diseño que ofrezca 9 m entre prétilos..

TABLA 7.1.
DIMENSIONES DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL.

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h)	ANCHO (m)				NIVEL DE SERVICIO MÍNIMO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE
		CARRILES	ARCENES		BERMAS (MÍNIMO)	
			INTERIOR / IZQUIERDO	EXTERIOR / DERECHO		
Autopista y autovía	140, 130 y 120	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	C
	110 y 100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
Carretera multicarril	100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E
	50 y 40	3,25 a 3,50	0,50 / 1,00	1,00 / 1,50	0,50	E
Carretera convencional	100	3,50	2,50		1,00	D
	90 y 80	3,50	1,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50		0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		0,50	E

Figura 5. Tabla 7.1 de la 3.1-IC

Como estamos en un entorno interurbano y existe un tráfico de peatones hay que plantearse que hacer con las aceras.

4.1.) SECCIÓN SIMÉTRICA

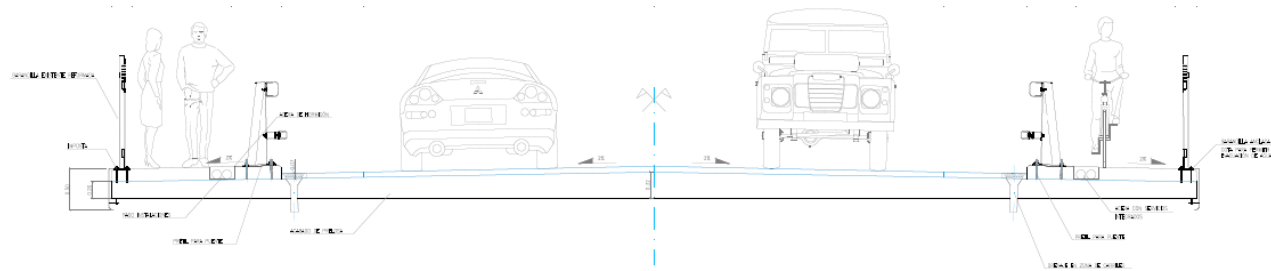


Figura 6. Sección simétrica

Se puede ampliar la plataforma de forma simétrica ofreciendo a ambos lados una acera de 1,20 m que cómodamente permite el paso de excursionistas y otros visitantes de la zona o de la vía verde.

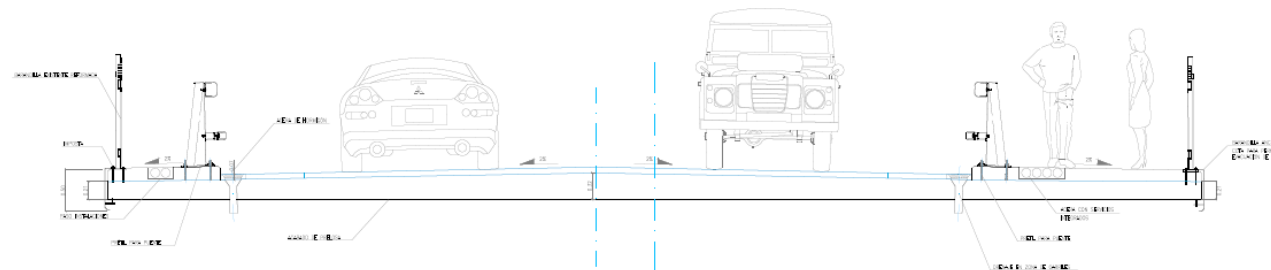


Figura 7. Sección con acera única

4.2.) SECCIÓN CON ACERA ÚNICA

Se puede dejar una acera de mantenimiento de 0,5 m a un lado una acera más ancha de 1,9 m en el lado contrario.

4.3.) CONCLUSIONES

La opción de acera única si bien permite la construcción de una acera más amplia, la diferencia respecto a la opción con dos aceras no es tan significativa. También podría considerarse que con la alternativa de dos aceras funcionales podría definirse un tráfico segregado para peatones y bicicletas, por lo que para este Proyecto se escoge una sección funcional simétrica.

5) ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS ESTRUCTURALES

Definido el ancho de la sección funcional simétrica de 13,10 m de ancho se procede a analizar cómo va a resolverse el voladizo que crea la nueva plataforma.

Se presentan a continuación las distintas alternativas estudiadas para el presente Proyecto.

5.1.) ALTERNATIVA 1

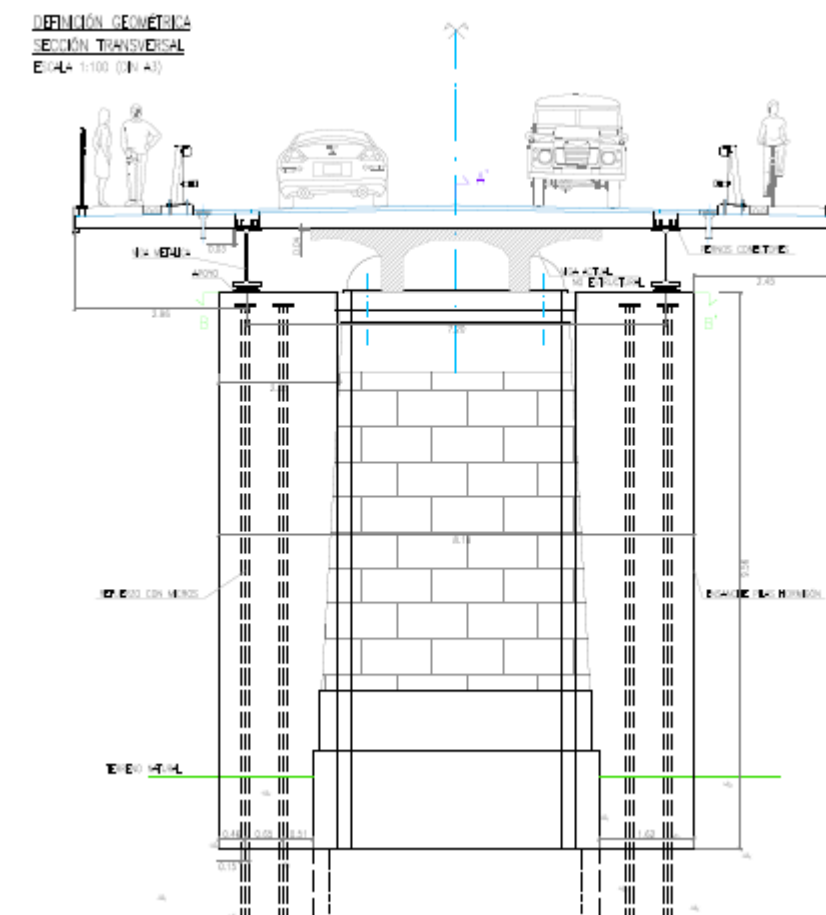


Figura 8. Alternativa 1: Recrecido de pilas

5.1.1.) Solución para el voladizo

En esta primera alternativa se recrecen las pilas siguiendo la geometría de las pilas existentes con la intención de no perder el carácter de la pieza. Este recrecido por razones

constructivas no dejaría un acabado continuo puesto que sería necesario marcar la discontinuidad de hormigonado con un berenjeno metálico.

Como es posible que las pilas existentes no soporten las nuevas cargas de la plataforma se refuerzan los recrecidos con micropilotes hasta la capa de gravas del lecho del rio.

5.1.2.) Solución de apoyos

Se propone la colocación de unos perfiles metálicos con unos pernos conectores que quedarían unidos a la plataforma de la sección funcional.

Estas vigas metálicas formarían vanos isostáticos que quedarían apoyados mediante apoyos de neopreno.

5.1.3.) Detalle de juntas

Siendo que habría que dejarse un espacio de 3 a 5 cm para la dilatación de los perfiles, se soluciona este espacio con la colocación de juntas elastoméricas. Dado que las luces entre pilas son de aproximadamente 10 m no sería necesario colocar estas juntas en cada pila, sino que podrían espaciarse según el detalle de la figura adjunta.

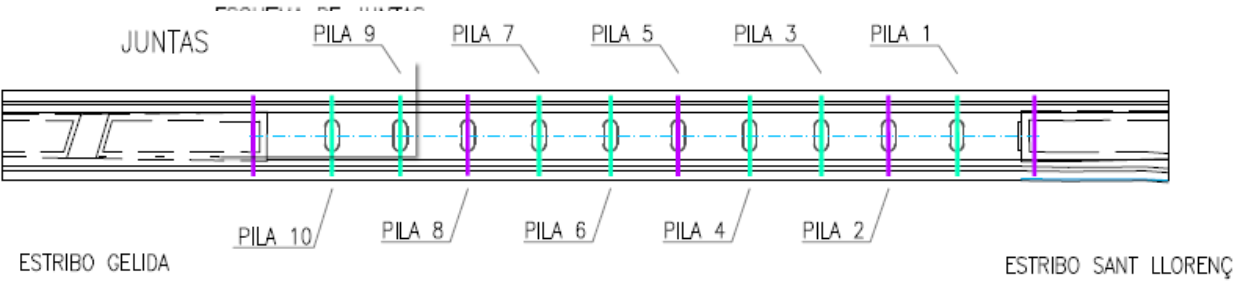


Figura 9. Distribución de juntas



Figura 10. Detalle de juntas elastoméricas y semicontinuas

5.2.) ALTERNATIVA 2

5.2.1.) Solución para el voladizo

En esta segunda alternativa se recrecen las pilas de una forma más óptima con el fin de economizar materiales. Este recrecido por razones constructivas no dejaría un acabado continuo puesto que sería necesario marcar la discontinuidad de hormigonado con un berenjeno metálico.

Se asegura la conexión de los recrecidos con armado que permita también la transmisión de cargas a las pilas. De nuevo para asegurar que se soporten las cargas de tráfico se propone un refuerzo de las pilas con micropilotes.

5.2.2.) Solución de apoyos

Se propone la colocación de unos perfiles metálicos con unos pernos conectores que quedarían unidos a la plataforma de la sección funcional.

Estas vigas metálicas formarían vanos isostáticos que quedarían apoyados mediante apoyos de neopreno.

5.2.3.) Detalle de juntas

El detalle de juntas se resuelve de igual forma que para la alternativa 1 puesto que se trata de vigas con una separación para permitir su dilatación.

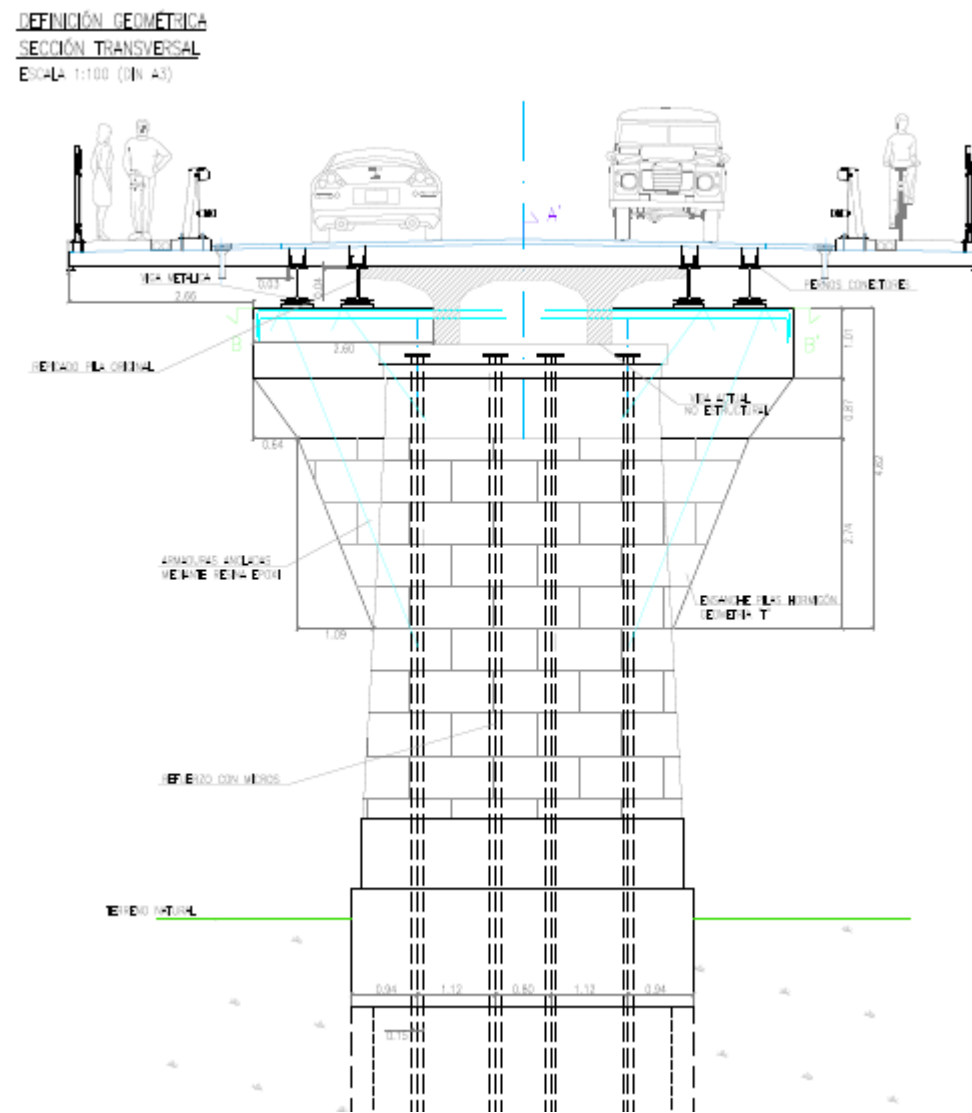


Figura 11. Alternativa 2: Recreido geométrico de pilas

5.3.) ALTERNATIVA 3

5.3.1.) Solución para el voladizo

En esta tercera alternativa se resuelve el voladizo sin recrecer las pilas. De nuevo para asegurar que las pilas existentes puedan soportar las cargas, se refuerzan con micropilotes hasta la capa de gravas del lecho del río. Como no se efectúa un recreido de las pilas será necesario cambiar el cargador de las mismas para facilitar la transmisión de cargas.

Se derriba la viga existente en forma de pi, pues esta presenta patologías graves y de esta forma se consigue construir el cajón metálico. Una vez construido el cajón se monta la celosía mediante perfiles soldados. La geometría de la celosía y sus detalles pueden verse en los planos de Proyecto.

5.3.2.) Solución de apoyos

El cajón metálico se apoya sobre la pila mediante apoyos de neopreno. Siendo que el cajón será continuo, sólo serán necesarios dos apoyos por pila y en estribos.

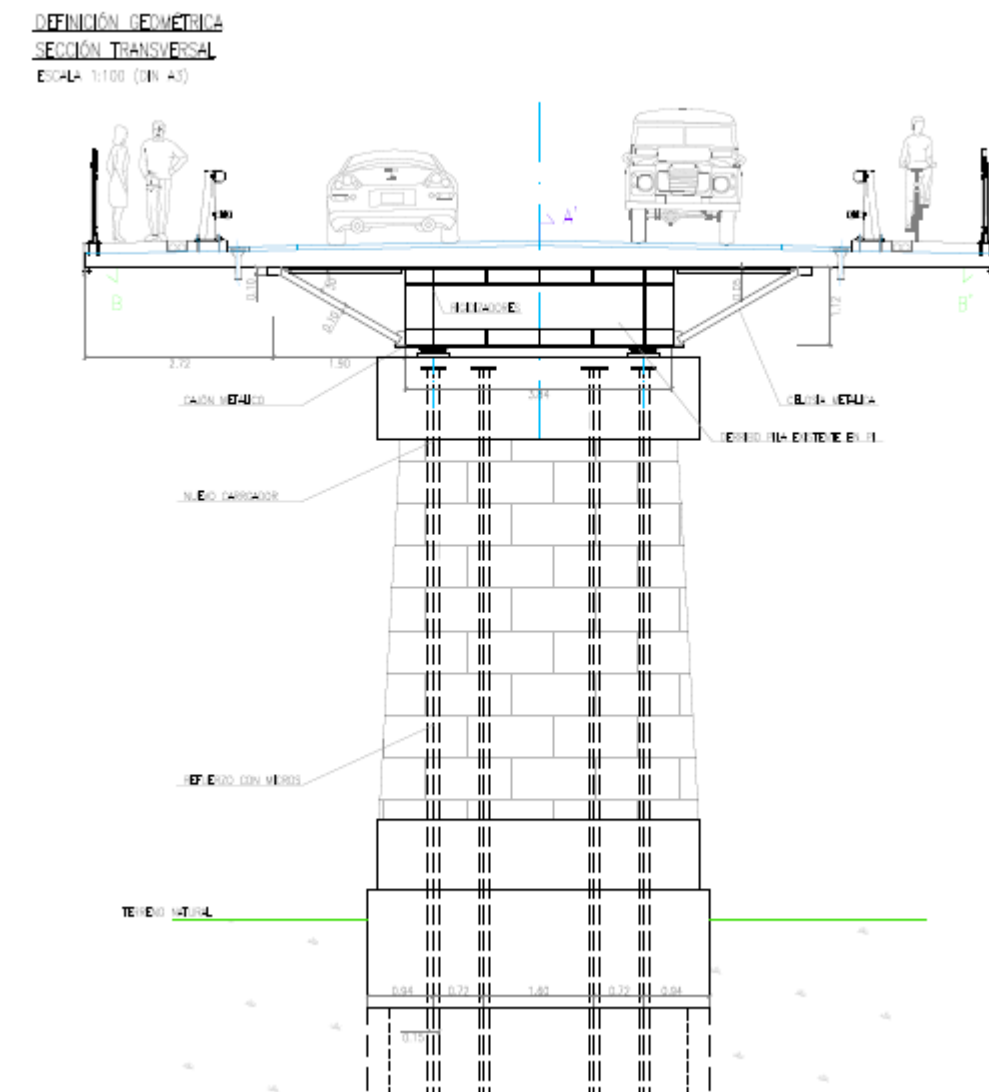


Figura 12. Alternativa 3: Cajón metálico y celosía

5.3.3.)Detalle de juntas

Con esta solución no es necesaria la construcción de juntas pues se trata de un cajón continuo.

5.4.) ALTERNATIVA 4

5.4.1.)Solución para el voladizo

En esta cuarta alternativa se propone la solución prefabricada, que es la solución original del proyecto de ampliación del puente. Dado que el puente se encuentra en un entorno interurbano y va a haber un flujo de peatones por la ribera del Anoia, la solución más estética es la de una viga prefabricada en artesa.

Para asegurar que se soporten las cargas de tráfico se propone un refuerzo de las pilas con micropilotes. En el diseño inicial se refuerzan las pilas con micropilotes y se construye un encepado para el refuerzo de la cimentación. Sin embargo, dadas las características del lecho del río esta solución presenta la dificultad de asegurar una buena conexión con las pilas, por lo que finalmente se optaría por la inca de más pilotes en la propia pila sin necesidad del encepado.

5.4.2.) Solución de apoyos

Estas vigas prefabricadas en artesa formarían vanos isostáticos que quedarían apoyados mediante apoyos de neopreno. Se une la viga a la plataforma funcional mediante conectores.

Las vigas se apoyan sobre gatos de arena, hasta que se sellen los apoyos. El puente permanecerá apoyado en los gatos hasta que no esté colocada toda la prelosa. De este modo se asegura el apoyo total de los neoprenos.

5.4.3.) Detalle de juntas

La última capa de la prelosa queda unida (8 cm), de esta forma se evita el tener una separación cada 10 m que es el intervalo en el que encontramos las pilas. Se forman juntas en los estribos.

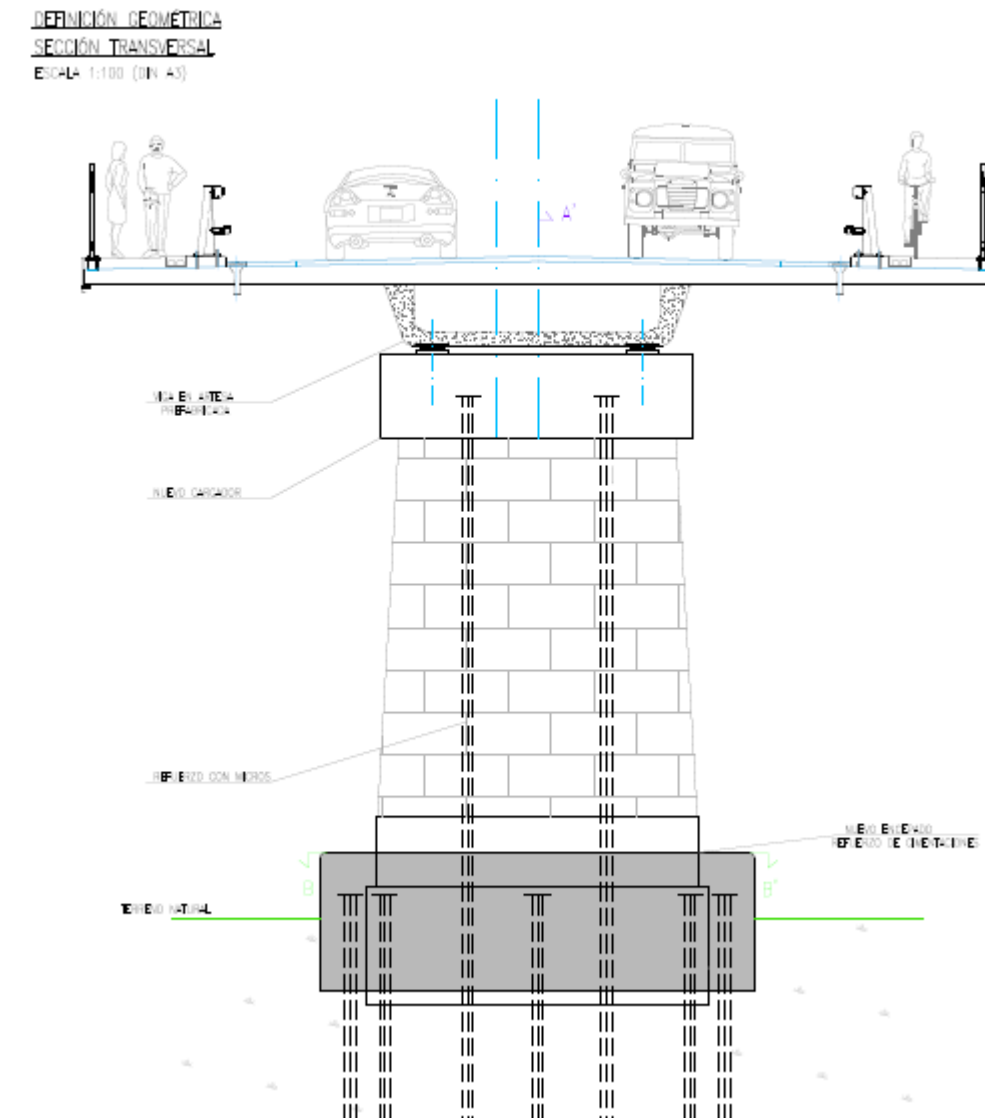


Figura 13. Alternativa 4 : Viga prefabricada

5.5.) CONCLUSIONES

Cada una de las alternativas propuestas en este Proyecto ha buscado mantener en la medida de lo posible la estructura existente, ya no tanto por un carácter económico que quizás no tan decisivo en un Proyecto Académico sino por motivos estéticos y de integración paisajística.

La estructura posee ese aire histórico que no encontramos en los múltiples puentes de nuestra geografía. Una buena solución pasa por mantener la historia de la estructura y es lo que se ha intentado con las alternativas expuestas.

Las soluciones constructivamente más viables y que respetan la composición de la estructura son las alternativas 3 y 4, dado que no se modifica la forma de las pilas, simplemente se amplía la plataforma.

Con las soluciones prefabricadas se pierde la particularidad de la obra a la vez que se gana tiempo de construcción. Si se compara con la construcción del puente de sección mista de la alternativa 3 este valor añadido de tiempo de construcción pierde protagonismo, pues la construcción de la celosía también es relativamente rápida. Por otro lado, hay que tener en cuenta que en ambas opciones es necesaria la demolición de la viga, aunque esto realmente es una ventaja, pues esta viga de casi 100 años de historia presenta patologías que pueden comprometer la estructura. Como es el caso de este puente las vigas pueden utilizarse de un modo académico, para aprender sobre las características de los materiales y determinar las condiciones en las que se encontraba. Este tipo de investigaciones suponen una nueva puerta ante la posibilidad de la restauración de estructuras.

Con la alternativa 3 del presente proyecto es cierto que se cambia el aspecto del puente en el sentido en que pasamos de tener una viga de hormigón a tener un cajón metálico con celosía, pero se está añadiendo una solución que no solo conserva el carácter histórico del puente, sino que lo refuerza. Con la celosía le damos a la estructura el aspecto industrial que marca el crecimiento de la ciudad además de presentarse como una opción más liviana estéticamente. De este modo la parte nueva queda en un conjunto con la existente de tal manera que alguien ajeno pudiera pensar que el puente siempre ha existido con esa sección.

En conclusión, la alternativa elegida para el presente Proyecto es la alternativa 3, el puente con cajón metálico y celosía.



APÉNDICE 1 – RESULTADOS
ANÁLISIS MULTICRITERIO



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) RESULTADOS ANÁLISIS MULTICRITERIO.....18

1.1.) Resultados análisis multicriterio ALTERNATIVAS DE TRAZADO.....18

1.1.1.) Ponderaciones ALTERNATIVA 1.....18

1.1.2.) Ponderaciones ALTERNATIVA 2.....18

1.1.3.) Ponderaciones ALTERNATIVA 3.....19

1.2.) Comparación de resultados de ALTERNATIVAS DE TRAZADO19

1) RESULTADOS ANÁLISIS MULTICRITERIO

1.1.) Resultados análisis multicriterio ALTERNATIVAS DE TRAZADO

1.1.1.) Ponderaciones ALTERNATIVA 1

ALTERNATIVA 1 NUEVO PUENTE CON NUEVO TRAZADO									
SOCIAL		MEDIOAMBIENTAL		ECONÓMICO		TÉCNICO		TOTAL	
25%		20%		35%		20%		5.53	
Localización (20%)	10	Aprovechamiento de la infraestructura (45%)	0	Demand a de tráfico (25%)	3	Accesibilidad (30%)	8	TABLA RESUMEN PESOS	
Estética (30%)	10	Emisiones durante la construcción (15%)	2	Demand a peatonal (30%)	8	Espacio disponible (20%)	6		
Servicios adicionales (25%)	10	Ruido (10%)	2	Coste (20%)	5	Dificultad de construcción (30%)	1		
Seguridad (25%)	10	Impacto visual (30%)	1	Rentabilidad (25%)	5	Patrimonio (20%)	2		
10.00		1.35		5.50		4.15			

Tabla 2. Ponderaciones Alternativa 1

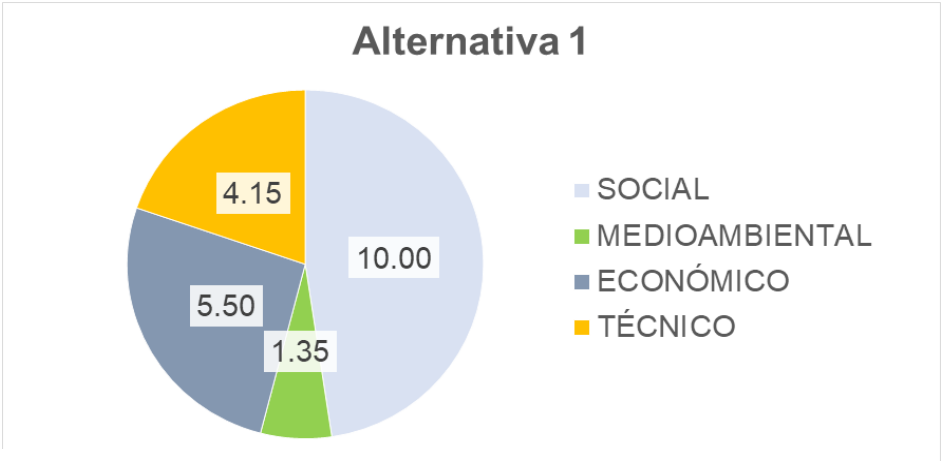


Figura 14. Resumen de resultados Alternativa 1

1.1.2.) Ponderaciones ALTERNATIVA 2

ALTERNATIVA 2 TRAZADO PARALELO AL ORIGINAL									
SOCIAL		MEDIOAMBIENTAL		ECONÓMICO		TÉCNICO		TOTAL	
25%		20%		35%		20%		6.36	
Localización (20%)	10	Aprovechamiento de la infraestructura (45%)	0	Demand a de tráfico (25%)	8	Accesibilidad (30%)	3	TABLA RESUMEN PESOS	
Estética (30%)	8	Emisiones durante la construcción (15%)	5	Demand a peatonal (30%)	8	Espacio disponible (20%)	5		
Servicios adicionales (25%)	10	Ruido (10%)	5	Coste (20%)	8	Dificultad de construcción (30%)	5		
Seguridad (25%)	7	Impacto visual (30%)	5	Rentabilidad (25%)	6	Patrimonio (20%)	2		
8.65		4.00		7.50		3.85			

Tabla 3. Ponderaciones Alternativa 2

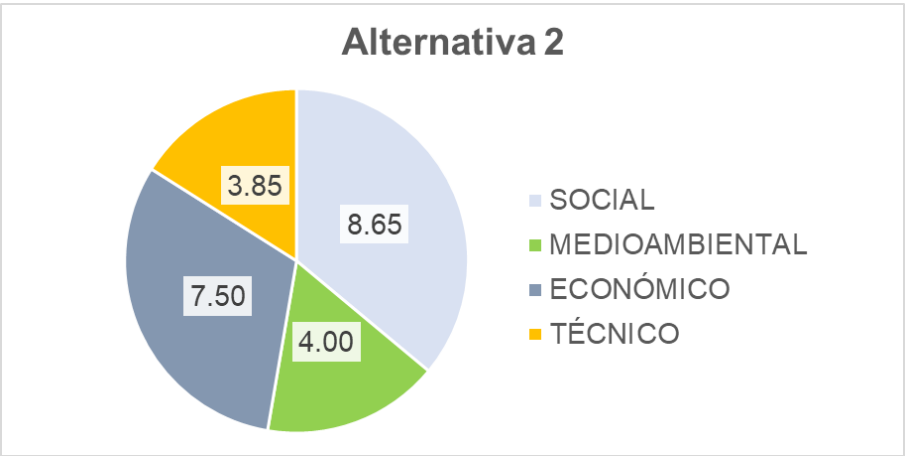


Figura 15. Resumen de resultados Alternativa 2

1.1.3.) Ponderaciones ALTERNATIVA 3

ALTERNATIVA 3 PROPUESTA DE AMPLIACIÓN									
SOCIAL		MEDIOAMBIENTAL		ECONÓMICO		TÉCNICO		TOTAL	
25%		20%		35%		20%		7.18	
Localización (20%)	10	Aprovechamiento de la infraestructura (45%)	10	Demand a de tráfico (25%)	6	Accesibilidad (30%)	9	TABLA RESUMEN PESOS	
Estética (30%)	9	Emisiones durante la construcción (15%)	8	Demand a peatonal (30%)	8	Espacio disponible (20%)	4		
Servicios adicionales (25%)	7	Ruido (10%)	7	Coste (20%)	8	Dificultad de construcción (30%)	9		
Seguridad (25%)	8	Impacto visual (30%)	9	Rentabilidad (25%)	2	Patrimonio (20%)	4		
8.45		8.40		6.10		6.25			

Tabla 4.Ponderaciones Alternativa 3

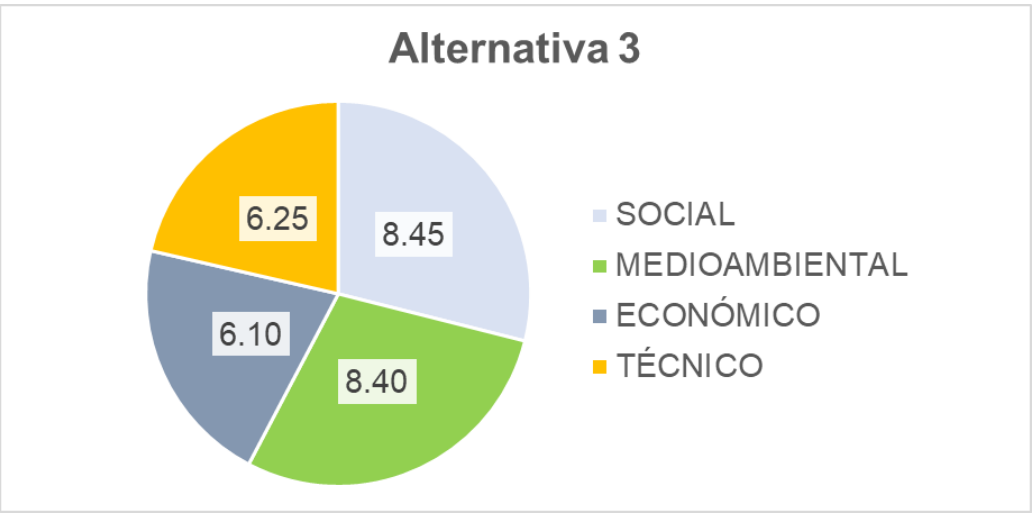


Figura 16. Resumen de resultados Alternativa 3

1.2.) Comparación de resultados de ALTERNATIVAS DE TRAZADO

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
ALTERNATIVA 1 NUEVO PUENTE CON NUEVO TRAZADO	5.53
ALTERNATIVA 2 TRAZADO PARALELO AL ORIGINAL	6.36
ALTERNATIVA 3 PROPUESTA DE AMPLIACIÓN	7.18

Tabla 5. Resultados finales del análisis multicriterio

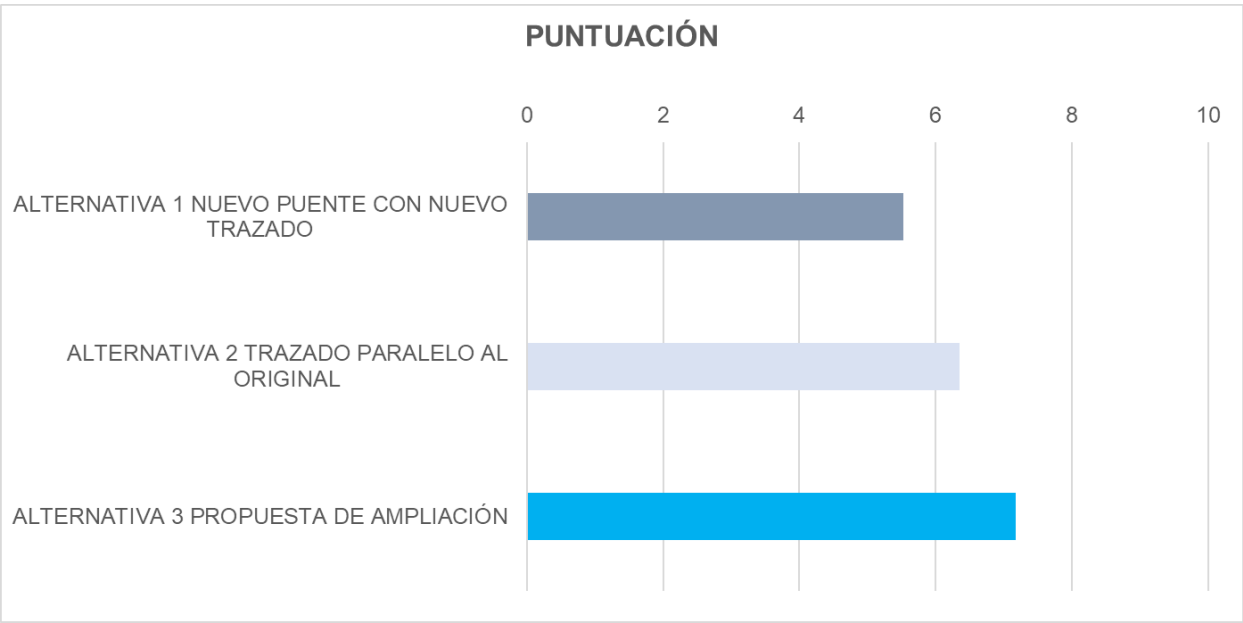


Figura 17. Comparativa de resultados análisis multicriterio



ANEJO 9 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) OBJETO DEL ESTUDIO.....5

1.1.) Identificación de las obras5

1.2.) Objeto5

2) PROMOTOR-PROPIETARIO5

3) AUTOR/ES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD5

4) DATOS DEL PROYECTO5

4.1.) Autor/es del proyecto.....5

4.2.) Coordinador de Seguridad durante la elaboración del proyecto6

4.3.) Tipología de la obra6

4.4.) Situación.....6

4.5.) Comunicaciones6

4.6.) Suministros y servicios7

4.6.1.) Red de saneamiento7

4.6.2.) Red de abastecimiento de agua potable.....7

4.6.3.) Redes eléctricas, ya sean de alta o baja tensión7

4.6.4.) Red de alumbrado público7

4.6.5.) Red de telecomunicaciones7

4.6.6.) Red de gas.....8



4.6.7.) Red de semaforización	8	7.1.) Manipulación	11
4.7.) Localización de los servicios asistenciales, salvamento y seguridad y medios de evacuación	8	7.1.1.) Explosivos	11
4.7.1.) Centros médicos (Teléfono emergencias 112)	8	7.1.2.) Comburentes, extremadamente inflamables y fácilmente inflamables	11
4.7.2.) Bomberos (Teléfono emergencias 112)	8	7.1.3.) Tóxicos, muy tóxicos, nocivos, carcinógenos, mutágenos, tóxicos para la reproducción	12
4.7.3.) Policía y Mossos (Teléfono emergencias 088)	9	7.1.4.) Corrosivos, Irritantes, sensibilizantes	12
4.8.) Presupuesto de ejecución material del proyecto	9	APÉNDICE 1- PLANOS PROYECTO ORIGINAL	10
4.9.) Plazo de ejecución	9	APÉNDICE 2-DETALLE ELEMENTOS VOLADOS	13
4.10) Mano de obra prevista	9	.	
5) SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT DEL PERSONAL	9		
5.1.) Servicios higiénicos	9		
5.1.1.) Lavabos	9		
5.1.2.) Cabinas de evacuación	9		
5.1.3.) Local de duchas	9		
5.2.) Vestuarios	9		
5.3.) Comedor	10		
5.4.) Local de descanso	10		
5.5.) Local de asistencia a accidentados	10		
6) TRATAMIENTO DE RESIDUOS	11		
7) TRATAMIENTO DE MATERIALES Y/O SUSTANCIAS PELIGROSAS	11		

ANEJO 9 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1) OBJETO DEL ESTUDIO

1.1.) Identificación de las obras

El alcance del presente estudio básico de seguridad y salud corresponde a las obras de ejecución del *"Proyecto de ensanche del puente de la carretera BV-2249 sobre el Río Anoia"*.

1.2.) Objeto

El presente E.S.S. tiene como objetivo establecer las bases técnicas, para fijar los parámetros de la prevención de riesgos profesionales durante la realización de los trabajos de ejecución de las obras del Proyecto objeto de este estudio, así como cumplir con las obligaciones que se desprenden de la Ley 31/1995 y del RD 1627/1997, con el fin de facilitar el control y el seguimiento de los compromisos adquiridos al respecto por parte del/de los Contratista/s.

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se ha llevado a cabo un estudio profundo de los riesgos inherentes a la ejecución de la obra y de las medidas preventivas y cautelares consiguientes para garantizar la seguridad de las personas en la ejecución de las obras en cumplimiento de lo que determina la Ley 3/2007 del 4 de julio de la obra pública en su artículo 18.3.h).

De esta manera, se integra en el Proyecto Ejecutivo/Constructivo, las premisas básicas para las cuales el/los Contratista/s constructor/es pueda/n prever y planificar, los recursos técnicos y humanos necesarios para el cumplimiento de las obligaciones preventivas en este centro de trabajo, de conformidad a su Plan de Acción Preventiva propio de empresa, su organización funcional y los medios a utilizar, debiendo quedar todo recogido en el Plan de Seguridad y Salud, que deberá/n presentarse al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, con antelación al inicio de las obras, para su aprobación y el inicio de los trámites de Declaración de Apertura ante la Autoridad Laboral.

En caso de que sea necesario implementar medidas de seguridad no previstas en el presente Estudio, a petición expresa del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, el contratista elaborará el correspondiente anejo al Plan de Seguridad y Salud de la obra que desarrollará y determinará las medidas de seguridad a llevar a cabo con la memoria, pliego de condiciones, mediciones, precios y presupuesto que le sean de aplicación en su caso.

2) PROMOTOR-PROPIETARIO

- Promotor: DIPUTACIÓN DE BARCELONA, Área de Territorio y Sostenibilidad
- Dirección: Calle Comte d'Urgell, 187
- Población: 08036 Barcelona
- Representante: Sr. Valentín Aceña Ramos (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Jefe de la Oficina Técnica de Planificación y Actuación en Infraestructuras.

3) AUTOR/ES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Redactor E.S.S.: Sra. Alba Calvet Sisó
- Representante: Sra. Alba Calvet Sisó
- Titulación: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
- Formación a nivel de prevención de riesgos: Curso PRL
- Despacho profesional ; Carrer de Rius i Carrió,9
- Población: 08904 L'Hospitalet de Llobregat

4) DATOS DEL PROYECTO

4.1.) Autor/es del proyecto

- Redactor E.S.S.: Sra. Alba Calvet Sisó
- Representante: Sra. Alba Calvet Sisó
- Titulación: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
- Nº de precolegiado: 108786
- Despacho profesional ; Carrer de Rius i Carrió,9

- Población: 08904 L'Hospitalet de Llobregat

4.2.) Coordinador de Seguridad durante la elaboración del proyecto

- Coordinador E.S.S.: Sra. Alba Calvet Sisó
- Titulación: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
- Formación a nivel de prevención de riesgos: Curso PRL
- Despacho profesional ; Carrer de Rius i Carrió,9
- Población: 08904 L'Hospitalet de Llobregat

:

4.3.) Tipología de la obra

La carretera BV-2249 es la vía que une los municipios de Gelida y Sant Llorenç d'Hortons. En la actualidad, se trata de una carretera convencional gestionada por la Diputación de Barcelona.

Entre los puntos kilométricos 2+200 y 2+293, coincidiendo con el paso sobre el río Anoia existe actualmente un puente de 173 metros de longitud de planta recta formado por once vanos con un ancho de tablero de 5,0 metros.

Actualmente el puente, debido a las reducidas dimensiones, dispone de tan solo de una calzada de 3,80 metros de ancho que implica que el tráfico en ella se encuentre restringido a un único sentido de circulación con el paso de vehículos alternativo regulado con semáforos.

Según datos proporcionados por la DIPUTACIÓN DE BARCELONA, la intensidad media diaria de esta vía en el año 2015 era de 1.991 vehículos/día, con un porcentaje de pesados de 14,1%. Estos datos provienen de la estación de aforo situada en el pK 5+000 de la carretera BV-2249 situado entre el puente sobre el río Anoia y el municipio de Sant Llorenç d'Hortons.

El tráfico elevado y el hecho de disponer de un solo sentido de circulación, señala un nivel de servicio y de prestaciones de la vía bastante deficiente. Es por este motivo que en fecha

13 de octubre de 2015 la *Diputació de Barcelona* promovió un concurso para la redacción del Proyecto constructivo del ensanchamiento del puente sobre el Anoia en la carretera BV-2249. pK 2+220 TM de Gelida, con código 0636PC01 el cual pretende dotar a la carretera de un nivel de servicio adecuado y garantizar que la circulación se realice en condiciones de seguridad y comodidad.

4.4.) Situación

El municipio de Gelida, se encuentra situado en el área centro-meridional de Cataluña, en la provincia de Barcelona y, concretamente en la entrada este de la comarca del Alt Penedès por la cuenca del río Anoia, justo en el límite del Baix Llobregat, con el que tiene mucha relación. Limita al norte con Sant Llorenç y Sant Esteve Sesrovires, al nordeste con Castellví de Rosanes, al este con Corbera de Llobregat, al sur y al suroeste con el término de Subirats y al oeste con Sant Sadurní d'Anoia.

El territorio del término municipal engloba 26,73 km². El sector oriental del término es accidentado por el macizo del Ordal que desciende hacia el norte para formar el valle inferior del río Anoia antes de desembocar en el río Llobregat.

Entre el PK 2+220 y 2+393 de la carretera BV-2249 que une Gelida con San Lorenzo se emplaza el puente sobre el río Anoia que se plantea ensanchar.

4.5.) Comunicaciones

A nivel de comunicaciones, Gelida se encuentra situado junto al gran corredor de comunicaciones nacional e internacional que va de Barcelona a Tarragona. Las vías de comunicación y unión entre las poblaciones cercanas a Gelida, así como las carreteras de acceso a Sant Llorenç d'Hortons, Martorell y Sant Sadurní d'Anoia son concretamente seis carreteras importantes más la autopista AP-7, de las que destacamos la que nos ocupa en el presente proyecto, la carretera BV-2249 (gestionada por la *Diputació de Barcelona*) y que une Gelida con la carretera BV-2241 pasando por Sant Llorenç d'Hortons.

En el tramo del proyecto la carretera existente presenta un panel de 5,0 metros de ancho distribuido en una calzada de un único sentido de circulación de 3,80 metros de ancho y una acera para el paso de peatones de 0,60 m de ancho.

Este hecho implica que el tráfico en él se encuentre restringido a un único sentido de circulación con el paso de vehículos alternativo regulado con semáforos.

4.6.) Suministros y servicios

Los servicios que se han estudiado en la zona del proyecto han sido los siguientes:

4.6.1.) Red de saneamiento

Según datos facilitados del Ayuntamiento de Gelida no se tiene constancia de la existencia de ningún colector en las proximidades del puente.

4.6.2.) Red de abastecimiento de agua potable

Según toda la información analizada se puede concluir que por un lado de la carretera BV-2249 hay enterrada una tubería de fundición dúctil DN-100, que en el momento de pasar por el tablero del puente se convierte en polietileno de DN-110.

Por otra parte, hay una singularidad que hay que poner de manifiesto: el Plan Director de Abastecimiento de Gelida prevé que el futuro Plan Parcial de Can Juncosa (situado al otro lado del puente) se alimente con una nueva tubería de fundición dúctil de DN-200.

Por tanto pues, en referencia a la red de agua potable, se hace la siguiente propuesta:

- 1) En fase de obra se plantea la colocación de una nueva tubería de PE-100 DN-110 PN-16 que pasará por el desvío provisional y se conectará en los dos extremos más allá de la influencia de las obras del puente, a fin de mantener el servicio mientras duren las obras.
- 2) En la fase definitiva se hará lo siguiente:
 - Colocación de un pasatubos de acero Dext = 139,7mm y 1,6mm de espesor por debajo de la acera del puente donde por su interior se hará pasar un tubo de PE-

100 DN-110 PN-16. Este servicio equivaldría a la actual tubería que está en servicio.

- Colocación de dos pasatubos de acero Dext = 168,3mm y 1,6mm de espesor por debajo de la acera, en previsión de que en un futuro la compañía SOREA pase por su interior dos tubos de PE-100 DN-140 PN-16.

4.6.3.) Redes eléctricas, ya sean de alta o baja tensión

Según los planos facilitados por la plataforma *eWise*, en las inmediaciones del puente de Gelida objeto del presente proyecto, no existe la afección de ninguna red eléctrica (aérea o subterránea), ni de media ni de baja tensión.

Este escenario ha sido confirmado por la inspección realizada *"in situ"* junto con el técnico de *Endesa Distribución*, donde se firmó un *Acta de Control de Obras*, que efectivamente certifica la inexistencia de cualquier servicio afectado relacionado con la red eléctrica.

4.6.4.) Red de alumbrado público

La empresa de mantenimiento de la red de alumbrado público de Gelida es SECE. El técnico delegado de esta empresa expuso que no tiene constancia de ninguna instalación relacionada con el alumbrado público en torno al puente de Gelida.

4.6.5.) Red de telecomunicaciones

El ensanchamiento del puente de Gelida afectará a una línea aérea de telecomunicaciones que transcurre independiente, paralela y muy cercana al puente, por su lado de aguas arriba. Los postes de madera son de *TELEFONICA DE ESPAÑA* y también hay *ONO* sobre la infraestructura en régimen MARC.

Se plantea desplazar esta línea aérea 10 metros hacia aguas arriba para permitir ejecutar el ensanchamiento del tablero.



4.6.6.)Red de gas

Según los datos obtenidos de la plataforma eWise (*Web de Información de los Servicios Existentes*) no hay ninguna red de gas en toda la zona del puente de Gelida objeto del presente proyecto.

4.6.7.)Red de semaforización

Tal como se ha mencionado actualmente el ancho de calzada del puente actual de 3,80 metros obliga a tener el tránsito restringido a un único carril de circulación con el paso de vehículos alternativo regulado con semáforos.

Esta red de semaforización es alimentada por cuadro de alumbrado público existente situado en la calle de Les Cases Noves.

Con las obras del nuevo tablero, se habilitarán dos carriles de circulación de 3,0 metros de ancho cada uno, con lo que se podrá prescindir de los semáforos.

4.7.) Localización de los servicios asistenciales, salvamento y seguridad y medios de evacuación

Los contactos más importantes son:

4.7.1.)Centros médicos (Teléfono emergencias 112)

Nombre	Trayecto	Tiempo aprox.	Dirección y teléfono de contacto
CENTRO DE ATENCIÓN PRIMARIA DE GELIDA	3,40 km	8 min	Dirección: Paseo la Circumval·lació, 41 Teléfono: 93 779 23 62
HOSPITAL SANT JOAN DE DÉU DE MARTORELL	10,00 km	13 min	Dirección: C/ Mancomunitats Comarcals, 1-3 Teléfono: 93 774 20 20
HOSPITAL COMARCAL DE L'ALT PENEDEès	21,70 km	17 min	Dirección: Calle de l'Espirall S/N

Nombre	Trayecto	Tiempo aprox.	Dirección y teléfono de contacto
			Teléfono: 93 818 04 40
HOSPITAL UNIVERSITARI GENERAL DE CATALUNYA	22,4 km	20 min	Dirección: Calle de Pedro i Pons, 1 Teléfono: 93 565 60 00

4.7.2.)Bomberos (Teléfono emergencias 112)

Nombre	Trayecto	Tiempo aprox.	Dirección y teléfono de contacto
PARQUE DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE GELIDA	3,20 km	7 min	Dirección: Paseo la Circumval·lació, 41 Teléfono: 93 779 30 62
PARQUE DE BOMBEROS DE MARTORELL	11,20 km	12 min	Dirección: Carretera N-II, km. 585.500 (Polígono industrial Barcelonès) Teléfono: 93 775 10 80
PARQUE DE BOMBEROS DE VILAFRANCA DEL PENEDEès	21,70 km	18 min	Dirección: Calle de l'Espirall 53 Teléfono: 93 892 20 80
PARQUE DE BOMBEROS DE RUBÍ/SANT CUGAT	22,2 km	21 min	Dirección: Calle de Frederic Mompou, S/N Teléfono: 93 699 85 80



4.7.3.)Policia y Mossos (Teléfono emergencias 088)

Nombre	Trayecto	Tiempo aprox.	Dirección y teléfono de contacto
POLICIA LOCAD DE GELIDA	2,4 km	5 min	Dirección: Calle Barceloneta, 12 Teléfono: 93 779 24 70
MOSSOS D'ESQUADRA COMISARIA, MARTORELL	9,6 km	12 min	Dirección: Avenida de les Mancomunitats Comarcals, 11 Teléfono: 93 696 51 10
MOSSOS D'ESQUADRA, SANT DADURNÍ D'ANOIA	12,6 km	12 min	Dirección: Calle de Maria Montserrat, 2 – esquina con c. de Alacant, núm. 25 Teléfono: 93 657 00 50
MOSSOS D'ESQUADRA, COMISARIA VILAFRANCA DEL Penedès	21,4 km	17 min	Dirección: Calle Subirats,7 Teléfono: 93 657 00 10

4.8.) Presupuesto de ejecución material del proyecto

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del Estudio de Seguridad y Salud asciende a VEINTISEIS MIL QUINIENTOS SIETE euros CON VEINTICINCO CÉNTIMOS (26.507.25 €).

4.9.) Plazo de ejecución

El plazo estimado de duración de los trabajos de ejecución de la obra es de DIEZ (10) MESES.

4.10) Mano de obra prevista

La estimación de mano de obra en punta de ejecución es de [15] personas.

5) SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT DEL PERSONAL

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán a las características especificadas en los artículos 15 y ss del R.D. 1627/97, del 24 de octubre, relativo a las *DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN*.

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará a una persona o un equipo, los cuales podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.

Para la ejecución de esta obra, se dispondrá de las instalaciones del personal que se definen y detallan a continuación:

5.1.) Servicios higiénicos

5.1.1.)Lavabos

Como mínimo uno para cada 10 personas.

5.1.2.)Cabinas de evacuación

Hay que instalar una cabina de 1,5m²x2,3m de altura, dotada de placa turca, como mínimo, para cada 25 personas.

5.1.3.)Local de duchas

Cada 10 trabajadores, dispondrán de una cabina de ducha de dimensiones mínimas de 1,5m²x2,3m de altura, dotada de agua fría-caliente, con suelo antideslizante.

5.2.) Vestuarios

Superficie aconsejable de 2m² por trabajador contratado.

5.3.) Comedor

Diferente del local de vestuario. A efectos de cálculo deberá considerarse entre 1,5 y 2m² por trabajador que coma en la obra.

Equipado con banco alargado o sillas, próximo a un punto de suministro de agua (1 grifo y fregadero para cada 10 comensales), medios para calentar comidas (1 microondas para cada 10 comensales), y cubo hermético (60 l de capacidad, con tapa) para depositar la basura.

5.4.) Local de descanso

En aquellas obras en las cuales se ocupan simultáneamente más de 50 trabajadores durante más de 3 meses, es recomendable que se establezca un recinto destinado exclusivamente al descanso del personal, situado lo más próximo posible al comedor y servicios.

A efectos de cálculo deberá considerarse 3m² por usuario habitual.

5.5.) Local de asistencia a accidentados

En aquellos centros de trabajo que ocupen simultáneamente más de 50 trabajadores durante más de un mes, se establecerá un recinto destinado exclusivamente a los cuidados del personal de obra. Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de:

- Un botiquín.
- Una camilla.
- Una fuente de agua potable.

El material y los locales de primeros auxilios deberán estar señalizados claramente y situados cerca de los puestos de trabajo.

El suelo y las paredes del local de asistencia a accidentados, serán impermeables, pintados preferiblemente en colores claros. Luminoso, ventilado si fuera necesario de manera forzada en caso de dependencias subterráneas. Deberá tener a la vista el cuadro de direcciones y teléfonos de los centros asistenciales más próximos, ambulancias y bomberos.

En obras en las que el nivel de empleo simultáneo esté entre los 25 y los 50 trabajadores, el local de asistencia a accidentados podrá ser sustituido por un armario botiquín emplazado en la oficina de obra. El armario botiquín, custodiado por el socorrista de la obra, deberá estar dotado como mínimo de: alcohol, agua oxigenada, pomada antiséptica, gasas, vendas sanitarias de diferentes tamaños, vendas elásticas compresivas autoadherentes, esparadrapo, tiritas, mercurocromo o antiséptico equivalente, analgésicos, bicarbonato, pomada para picaduras de insectos, pomada para quemaduras, tijeras, pinzas, ducha portátil para ojos, termómetro clínico, caja de guantes esterilizados y torniquete.

Para contrataciones inferiores, será suficiente disponer de un botiquín de bolsillo o portátil, custodiado por el encargado.

El Servicio de Prevención de la empresa contratista establecerá los medios materiales y humanos adicionales para efectuar la Vigilancia de la Salud de acuerdo a lo establecido en la ley 31/95.

Además, se dispondrá de un botiquín portátil con el siguiente contenido:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados,
- Gasas estériles,
- Algodón hidrófilo,
- Vendas,
- Esparadrapo,
- Apósitos adhesivos,
- Tijeras,
- Pinzas,
- Guantes de un solo uso.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente, y se repondrá de forma inmediata el material utilizado o caducado.

6) TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El Contratista es responsable de gestionar los sobrantes de la obra de conformidad con las directrices del D. 201/1994, del 26 de julio, y del R.D. 105/2008, del 1 de febrero, regulador de los escombros y otros residuos de construcción, a fin de minimizar la producción de residuos de construcción como resultado de la previsión de determinados aspectos del proceso, que hay que considerar tanto en la fase de proyecto como en la de ejecución material de la obra y/o el derribo o deconstrucción.

En el proyecto se ha evaluado el volumen y las características de los residuos que previsiblemente se originarán y las instalaciones de reciclaje más cercanas para que el Contratista elija el lugar donde llevará sus residuos de construcción.

Los residuos se entregarán a un gestor autorizado, financiando el contratista los costes que ello comporte.

Si en las excavaciones y vaciados de tierras aparecen antiguos depósitos o tuberías, no detectadas previamente, que contengan o hayan podido contener productos tóxicos y contaminantes, se vaciarán previamente y se aislarán los productos correspondientes de la excavación para ser evacuados independientemente del resto y se entregarán a un gestor autorizado.

7) TRATAMIENTO DE MATERIALES Y/O SUSTANCIAS PELIGROSAS

El Contratista es responsable de asegurarse, por mediación del Área de Higiene Industrial de su Servicio de Prevención, la gestión del control de los posibles efectos contaminantes de los residuos o materiales empleados en la obra, que puedan potencialmente generar enfermedades o patologías profesionales a los trabajadores y/o terceros expuestos a su contacto y/o manipulación.

La asesoría de Higiene Industrial se encargará de la identificación, cuantificación, valoración y propuestas de corrección de los factores ambientales, físicos, químicos y biológicos, de los materiales y/o sustancias peligrosas, para hacerlos compatibles con las posibilidades de

adaptación de la mayoría (casi totalidad) de los trabajadores y/o terceros ajenos expuestos. A los efectos de este proyecto, los parámetros de medida se establecerán mediante la fijación de los valores límite TLV (Threshold Limits Values) que hacen referencia a los niveles de contaminación de agentes físicos o químicos, por debajo de los cuales los trabajadores pueden estar expuestos sin peligro para su salud. El TLV expresa con un nivel de contaminación media en el tiempo, para 8 h/día y 40 h/semana.

7.1.) Manipulación

En función del agente contaminante, de su TLV, los niveles de exposición y de las posibles vías de entrada al organismo humano, el Contratista deberá reflejar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas correctoras pertinentes para establecer unas condiciones de trabajo aceptables para los trabajadores y el personal expuesto, de forma singular a:

- Amianto.
- Plomo. Cromo, Mercurio, Níquel.
- Sílice.
- Vinilo.
- Urea formol.
- Cemento.
- Ruido.

7.1.1.) Explosivos

El almacenamiento se realizará en polvorines/minipolvorins que se ajusten a los requerimientos de las normas legales y reglamentos vigentes. Estará adecuadamente señalizada la presencia de explosivos y la prohibición de fumar.

7.1.2.) Comburentes, extremadamente inflamables y fácilmente inflamables

Almacenamiento en lugar bien ventilado. Estará adecuadamente señalizada la presencia de comburentes y la prohibición de fumar.

Estarán separados los productos inflamables de los comburentes.

El posible punto de ignición más próximo estará suficientemente alejado de la zona de apilamiento.

7.1.3.)Tóxicos, muy tóxicos, nocivos, carcinógenos, mutágenos, tóxicos para la reproducción

Estará adecuadamente señalizada su presencia y dispondrá de ventilación eficaz.

Se manipulará con Equipos de Protección Individual adecuados que aseguren la estanqueidad del usuario, en previsión de contactos con la piel.

7.1.4.)Corrosivos, Irritantes, sensibilizantes

Estará adecuadamente señalizada su presencia.

Se manipularán con Equipos de Protección Individual adecuados (especialmente guantes, gafas y máscara de respiración) que aseguren la estanqueidad del usuario, en previsión de contactos con la piel y las mucosas de las vías respiratorias.





ANEJO 10 – CÁLCULOS



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) INTRODUCCIÓN.....4

2) MODELADO4

2.1.) Características generales4

2.2.) Definición del modelo4

2.2.1.) Simplificación geométrica del problema físico al modelo numérico4

2.2.2.) Descripción geométrica.....4

2.3.) Condiciones de contorno4

2.4.) Condiciones de carga4

2.5.) Materiales5

2.6.) Discretización en Elementos Finitos5

2.7.) Metodología5

2.8.) Resultados.....6

2.9.) Verificaciones6

2.9.1.) Flexión longitudinal6

2.9.2.) Flexión transversal6

2.9.3.) Cortante7

2.10.) Discusión7

2.10.1.) Precisión de resultados.....7



2.10.2.) Conclusiones 7

1) APÉNDICE 1- SALIDAS DE CÁLCULO ¡Error! Marcador no definido.

1) INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente Anejo es el de estudiar la viabilidad de la alternativa escogida. Se pretende ofrecer una estimación a nivel de cálculos para dar una visión general del problema estructural.

En este sentido se presenta un estudio de cálculo básico elaborado con los datos obtenidos a través de mediciones en los planos confeccionados en AutoCA y de los resultados numéricos obtenidos con el programa de cálculo CEDRUS, de CUBUS Software España.

2) MODELADO

2.1.) Características generales

Se presenta el problema como una losa apoyada en todos sus vanos, de la que se pretende analizar su resistencia a flexión tanto transversal como longitudinalmente.

2.2.) Definición del modelo

2.2.1.) Simplificación geométrica del problema físico al modelo numérico

El paso del modelo físico al modelo numérico siempre debe realizarse con cautela. Si bien es cierto que los modelos numéricos suponen un ahorro en cuanto a tiempo y costes de análisis hay que tener en cuenta las hipótesis y simplificaciones que se asumen en los modelos con los que se trabaja.

Por simplificaciones se asume que la construcción de nuestra geometría se realiza de forma “instantánea”, es decir toda de una vez.

Otra simplificación es la de la homogeneidad del material, que se asigna en el modelo numérico, se toma como una sección rectangular de hormigón a la que se añadirá el valor del peso propio de la estructura metálica a posteriori.

2.2.2.) Descripción geométrica

La geometría que va a tomarse es la de la planta del Proyecto. Siempre que sea posible se trabajará con las propiedades de simetría, pues supone un ahorro en cuanto a elementos y

tiempo de cálculo. Dado que la geometría en planta es sencilla (rectangular), no se aplica simetría y se toma la importación completa del diseño en formato .DXF de los propios planos de Proyecto.

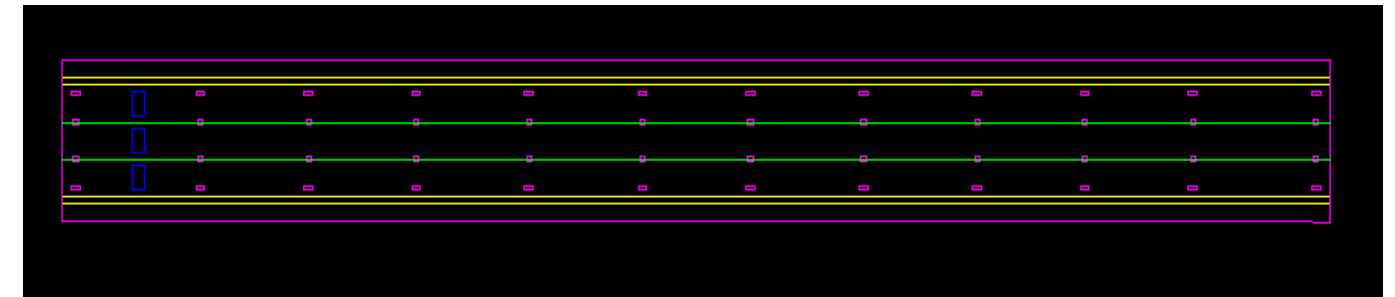


Figura 1. Creación de la geometría en CAD.

2.3.) Condiciones de contorno

El problema que nos ocupa se plantea como una “viga isostática”. Se toma como puntos de apoyo la distancia que marcan los apoyos de neopreno y la celosía que marca el último punto antes de dar paso al voladizo.

2.4.) Condiciones de carga

Las cargas consideradas son:

- **Peso Propio (PP):** se modela una losa rectangular de canto constante 32cm. Se toma esta simplificación para considerar así una aproximación junto con las cargas que supondrían acera y pavimentos. A este grupo se suma la aportación del peso propio que añadirían la celosía y el cajón metálico.
Para ello se toma el área de la sección metálica con la ayuda de AutoCAD. Teniendo en cuenta que esta sección se repetirá cada dos metros aproximadamente se estima un peso de 1 KN/m^2 adicional en toda la estructura.
- **Cargas Muertas (CM):** como se ha mencionado se toma una losa maciza de 32 cm, de este modo simplificamos la geometría de la sección funcional. Se añaden las cargas lineales correspondientes a las barreras de 100 kg/ml.

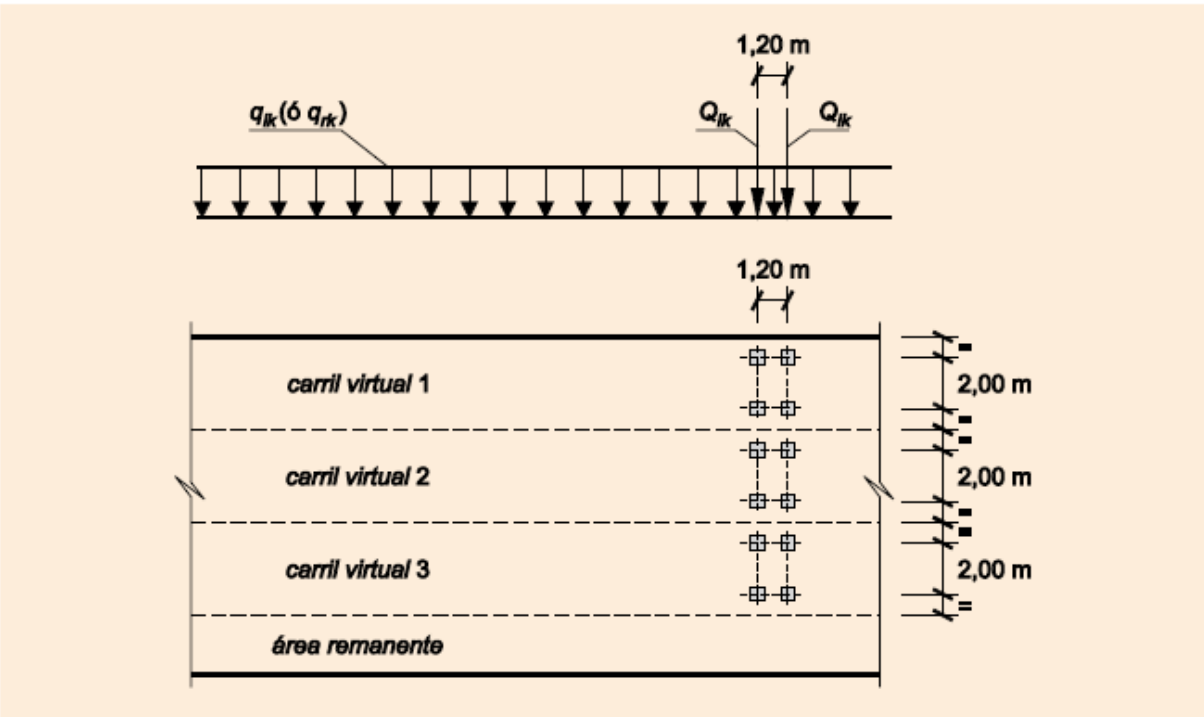


FIGURA 4.1-b DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS Y SOBRECARGA UNIFORME

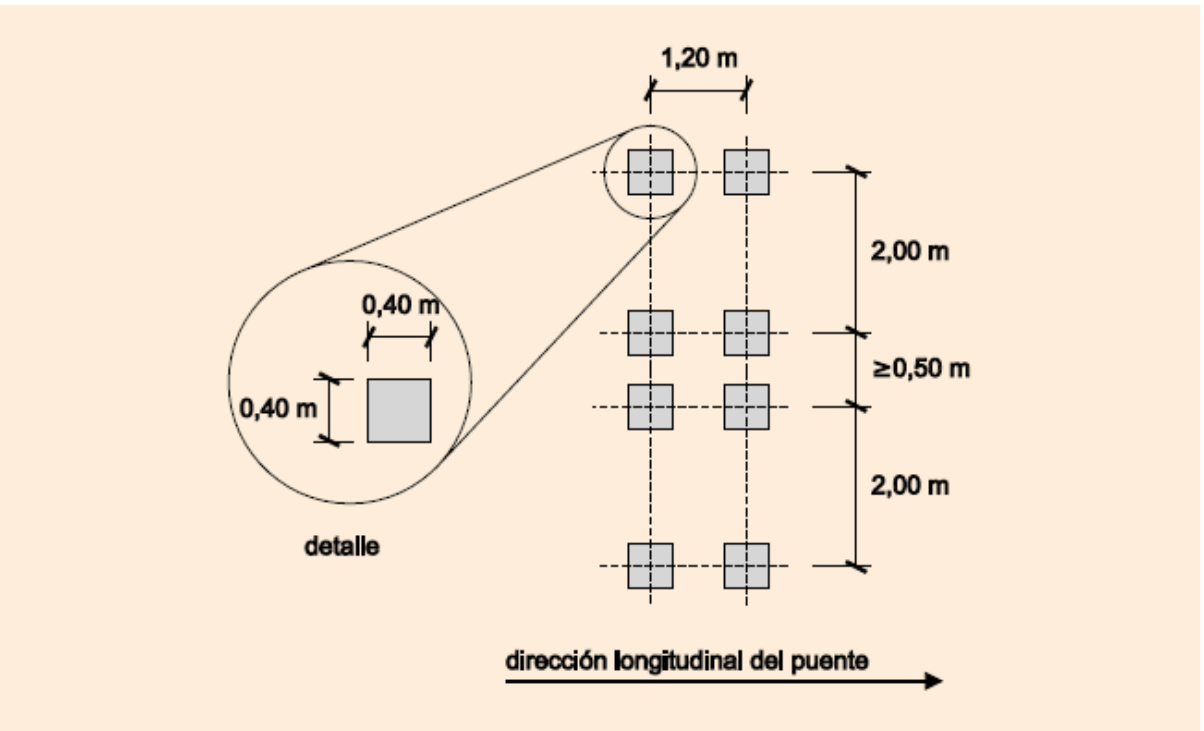


FIGURA 4.1-c DISPOSICIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS PARA COMPROBACIONES LOCALES

Figura 3. Disposición de cargas (IAP-11)

- **Sobrecargas (SC):** el ancho de carriles de la propuesta diseñada es de 9m. Se toman por lo tanto 3 carriles virtuales de 3m cada uno a los que se asignará las cargas indicadas en la Tabla 4.1-b de la IAP-11.
- **Sobrecargas 2 (SC2):** se definen en este grupo las cargas de vehículo pesado indicadas en la Tabla 4.1-b de la IAP-11.

TABLA 4.1-b VALOR CARACTERÍSTICO DE LA SOBRECARGA DE USO

SITUACIÓN	VEHÍCULO PESADO $2Q_{rk}$ [kN]	SOBRECARGA UNIFORME q_k (ó q_{rk}) [kN/m ²]
Carril virtual 1	2 · 300	9,0
Carril virtual 2	2 · 200	2,5
Carril virtual 3	2 · 100	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente (q_{rk})	0	2,5

Figura 2. Valores de sobrecarga a considerar en el modelo (IAP-11)

2.5.) Materiales

Los materiales escogidos son:

- Hormigón de 35 MPa
- Acero de 500 MPa

2.6.) Discretización en Elementos Finitos

Al tratarse de una geometría sencilla se toman elementos cuadrados que permitirán una buena resolución en las coordenadas cartesianas.

2.7.) Metodología

Una vez confeccionado el modelo y asignadas las propiedades de materiales y cargas se procede a confeccionar la combinación ELU, que permitirá la obtención de M_d^+ , M_d^- y V_d .

El software CEDRUS permite el análisis del modelo por “bandas” de ancho predefinido por el usuario. En este caso se toman bandas de 1m tanto longitudinal como transversalmente.

Se plantea a continuación el caso más desfavorable, en el que se aplica la carga uniforme correspondiente a cada carril virtual y se disponen las cargas que representan a los vehículos pesados en el vano primero (estribo), siendo este caso el más desfavorable.

2.8.) Resultados

Los resultados numéricos obtenidos pueden verse en Apéndice 1 del presente Anejo.

2.9.) Verificaciones

2.9.1.) Flexión longitudinal

Se toma el valor de la banda que proporciona el mayor momento positivo, que resulta en la zona de centro vano en el lado del carril con mayor carga.

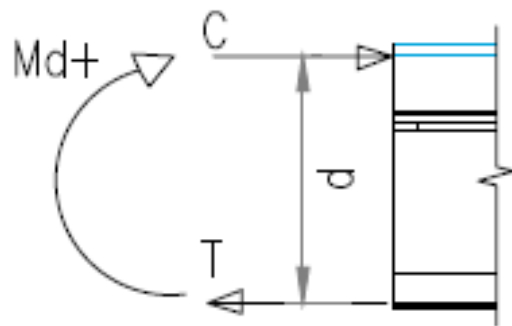


Figura 4. Croquis flexión positiva

$$C = T = \frac{M_d}{d} = \frac{500 \frac{KN}{m}}{1.12 m} = 446 \frac{KN}{m^2} = 0.446 \frac{N}{mm^2} < 0.6 f_{cd} = 14 \frac{N}{mm^2}$$

A continuación se procede de igual forma con el momento negativo, aunque esta vez la comprobación que se lleva a cabo es la de demostrar que sería necesaria una cuantía de acero razonable para resistir las tracciones en esa zona.

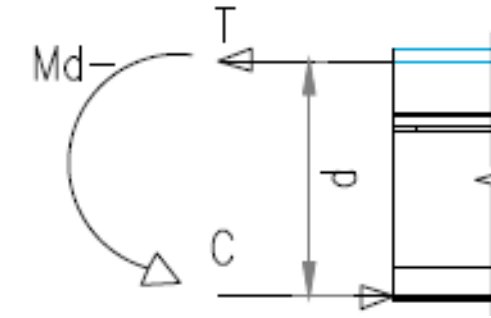


Figura 5. Croquis flexión negativa

$$C = T_2 = \frac{M_d}{d} = \frac{-460 \frac{KN}{m}}{1.12 m} = 410 \frac{KN}{m^2}$$

$$\frac{T_2}{f_y d} = A_{s \min}$$

$$\frac{410}{\left(\frac{434}{1000}\right) N/mm^2} = A_{s \min} = 944 mm^2 \approx 10 cm^2$$

2.9.2.) Flexión transversal

Se toma el valor de la banda en sentido transversal que proporciona el mayor momento positivo, que resulta en la zona correspondiente entre los apoyos que simulan la celosía.

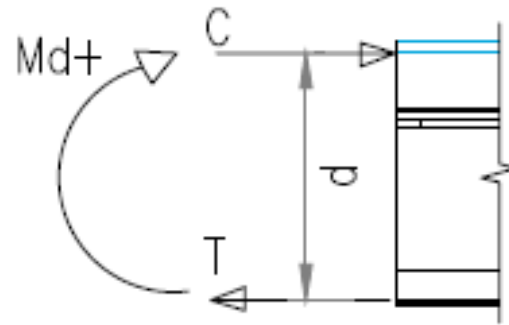


Figura 6. Croquis flexión positiva

$$C = T = \frac{M_d}{d} = \frac{135 \frac{KN}{m}}{1.12 m} = 121 \frac{KN}{m^2} = 0.121 \frac{N}{mm^2} < 0.6 f_{cd} = 14 \frac{N}{mm^2}$$

A continuación se procede de igual forma con el momento negativo, aunque esta vez la comprobación que se lleva a cabo es la de demostrar que sería necesaria una cuantía de acero razonable para resistir las tracciones en esa zona.

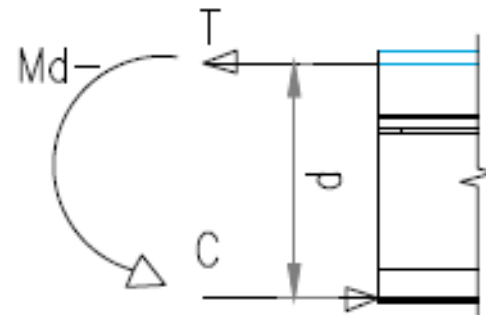


Figura 7. Croquis flexión negativa

$$C = T_2 = \frac{M_d}{d} = \frac{-310 \frac{KN}{m}}{1.12 m} = 277 \frac{KN}{m^2}$$

$$\frac{T_2}{f_{yd}} = A_{s \min}$$

$$\frac{277}{\left(\frac{434}{1000}\right) N/mm^2} = A_{s \min} = 640 mm^2 \approx 7 cm^2$$

2.9.3.) Cortante

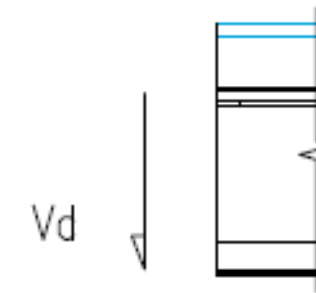


Figura 8. Croquis cálculo a cortante

$$\frac{V_d}{A_{web}} < \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{314 KN}{0.0336 m^2} < \frac{434 \cdot 1000}{\sqrt{3}}$$

Se toma en cuenta el área de una de las alas del cajón más el área del rigidizador vertical. Se cumple la condición.

2.10.) Discusión

2.10.1.) Precisión de resultados

Es cierto que en la creación de los modelos para los distintos casos de carga se han tenido en cuenta ciertas simplificaciones que pueden alterar el que sería el comportamiento real para la estructura. Sin embargo, se puede considerar como una primera aproximación.

2.10.2.) Conclusiones

La solución propuesta sería viable en términos estructurales, con lo que la alternativa de Proyecto propuesta es válida.

Si bien es cierto que serían necesarias otras comprobaciones de cálculo como por ejemplo comprobaciones de pandeo, no se va a entrar más en detalle en este informe.





APÉNDICE 1 – SALIDAS DE RESULTADOS























































TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) SALIDAS DE CÁLCULO.....11

Estructura

Escala 1 :311.7

 C3		 C7	I1: h = 0.32 m	 C11	 C15	 C19	 C23	 C27	 C31	 C35	 C39	 C43	 C47	
 C1		 C5		 C9	 C13	 C17	 C21	 C25	 C29	 C33	 C37	 C41	 C45	
 C2		 C6		 C10	 C14	 C18	 C22	 C26	 C30	 C34	 C38	 C42	 C46	
 C4		 C8		 C12	 C16	 C20	 C24	 C28	 C32	 C36	 C40	 C44	 C48	

DATOS de la ESTRUCTURA

MATERIALES Código: EHE-08. Instr.Hormigón Estruct.

ID	Tipo	Elemento	E [kN/mm²]	v	ρ [t/m³]	α [‰]	Clase	f [N/mm²]	
CC	Hormigón	Columna	35.00	0.17	2.50	0.010	H350	-35.00	f _{ck}
C	Hormigón	(general)	35.00	0.17	2.50	0.010	H350	-35.00	f _{ck}
R	Acero para armadu	(general)	205.00	0.30	8.00	0.012	AEH500	500.00	f _{yk}

ETIQUETAS DE ATRIBUTOS DE MATERIALES: Isótropo

Id		Geometría		f _E	Materiales	
		Espesor de la losa [m]	Ala de la cara superior [m]		Cuerpo	Armaduras
I1		0.32	0	1.000	C	R

ETIQUETAS DE MATERIAL: Recubrimiento de la armadura base





















































Id	Recubrimiento de la armadura				Armadura base			
	u _{XT} [cm]	u _{YT} [cm]	u _{XB} [cm]	u _{YB} [cm]	a _{sXT} [cm²/m]	a _{sYT} [cm²/m]	a _{sXB} [cm²/m]	a _{sYB} [cm²/m]
I1	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-

ETIQUETAS DE MATERIAL: Entradas adicionales de armadura

Id	Tipo	Diámetro de barras				As predefinido				Separación de barras			
		∅ _{XT} [mm]	∅ _{YT} [mm]	∅ _{XB} [mm]	∅ _{YB} [mm]	A _{sXT} [cm²/m]	A _{sYT} [cm²/m]	A _{sXB} [cm²/m]	A _{sYB} [cm²/m]	s _{XT} [cm]	s _{YT} [cm]	s _{XB} [cm]	s _{YB} [cm]
I1	As a dimens	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0

Hipótesis de carga PP: Peso propio

Escala 1 :311.7

F1

p=-1.000 kN/m²

R1

a=10.0 m/s²

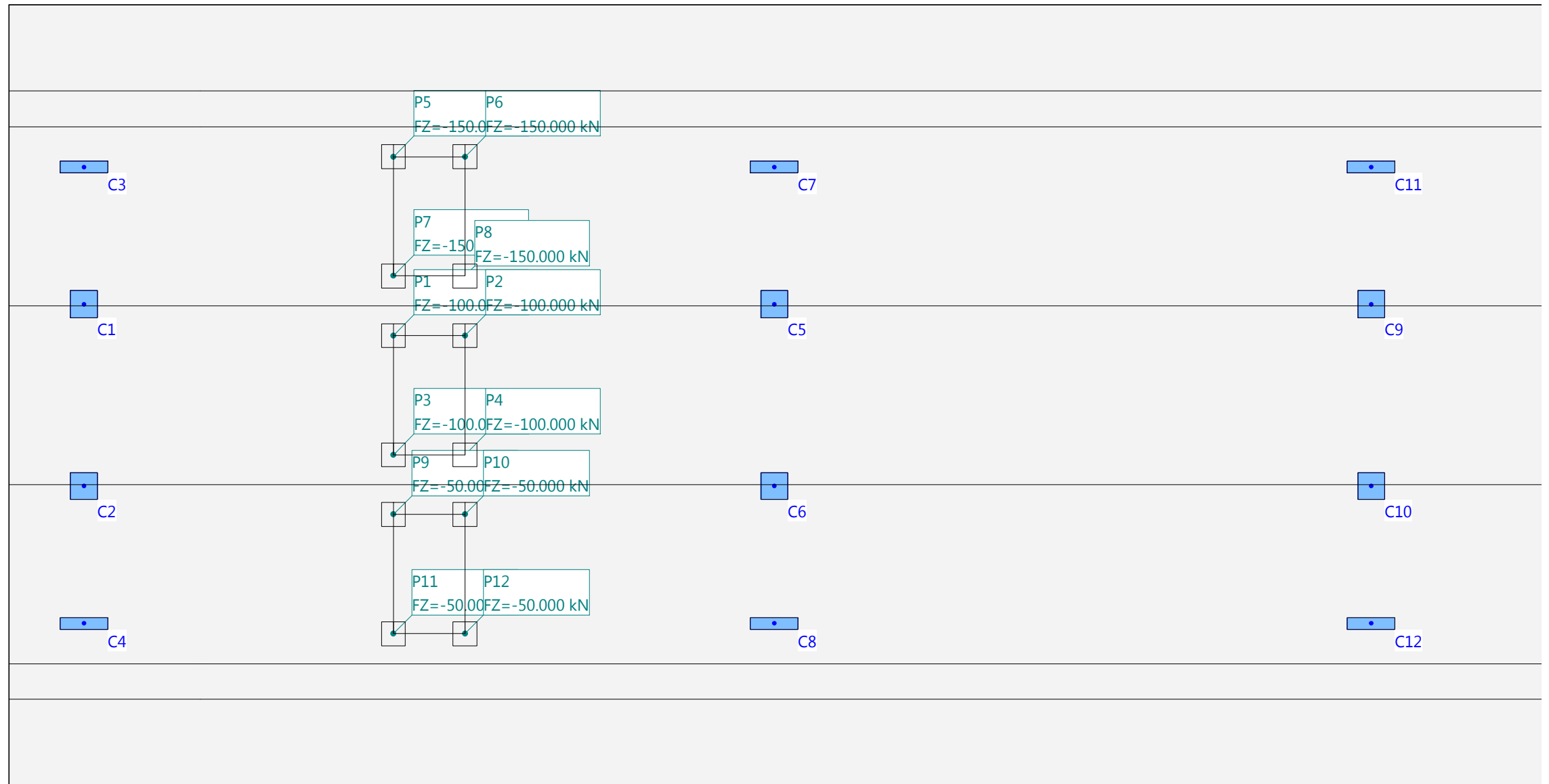
PONT SOBRE EL RIU ANOIA A LA BV-2249										Página 2	
Projecte										25.09.19, 15:45	
TFM FI DE MASTER CAMINS										A.CALVET	
Hipótesis de carga CM: Barreras										Escala 1 :311.7	
Hipótesis de carga SC										Escala 1 :311.7	
Hipótesis de carga SC2										Escala 1 :311.7	
										Nr.:	

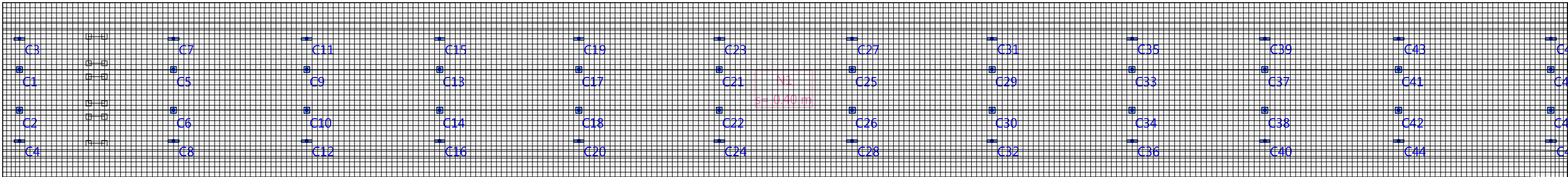
TFM FI DE MASTER CAMINS

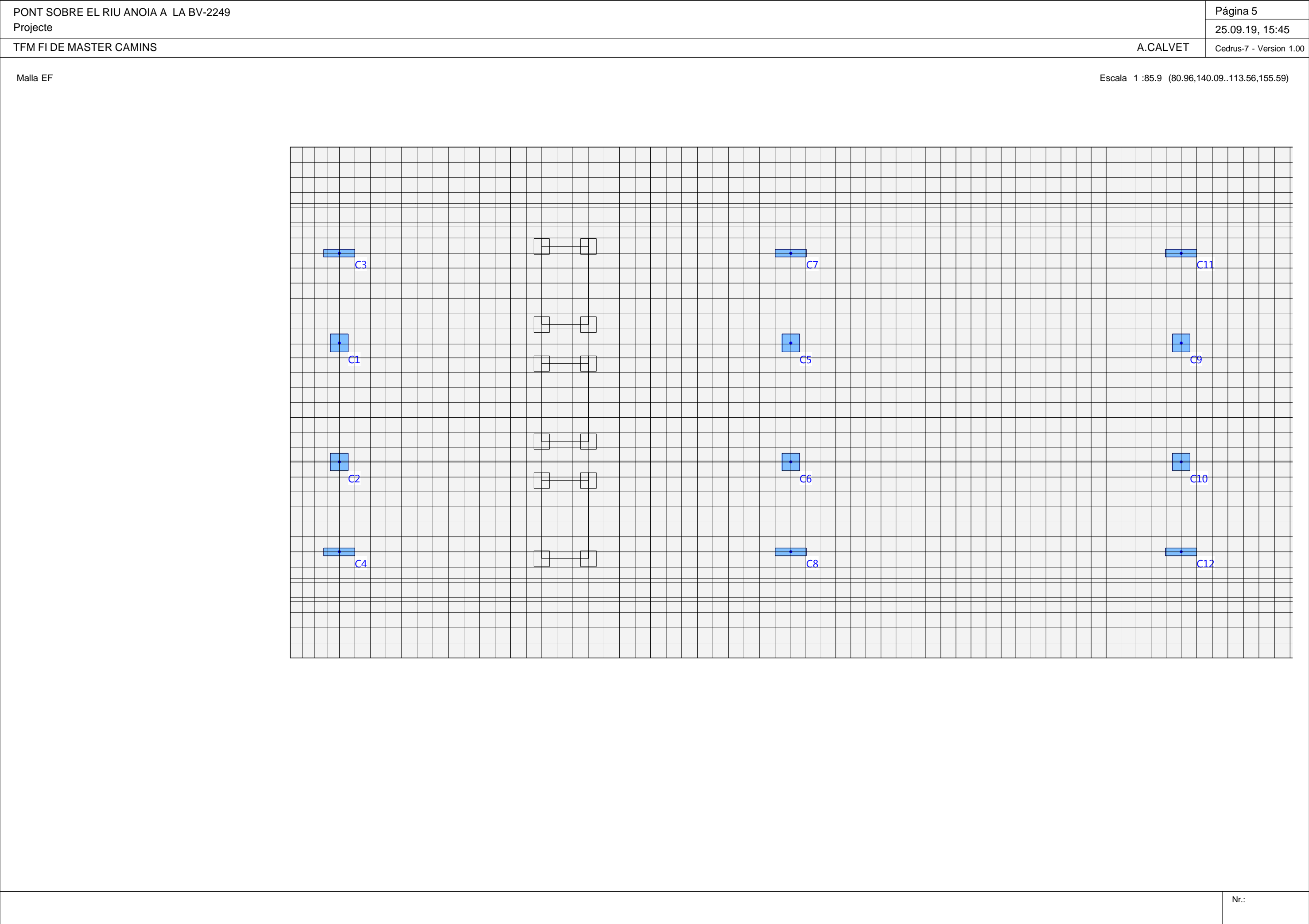
A.CALVET

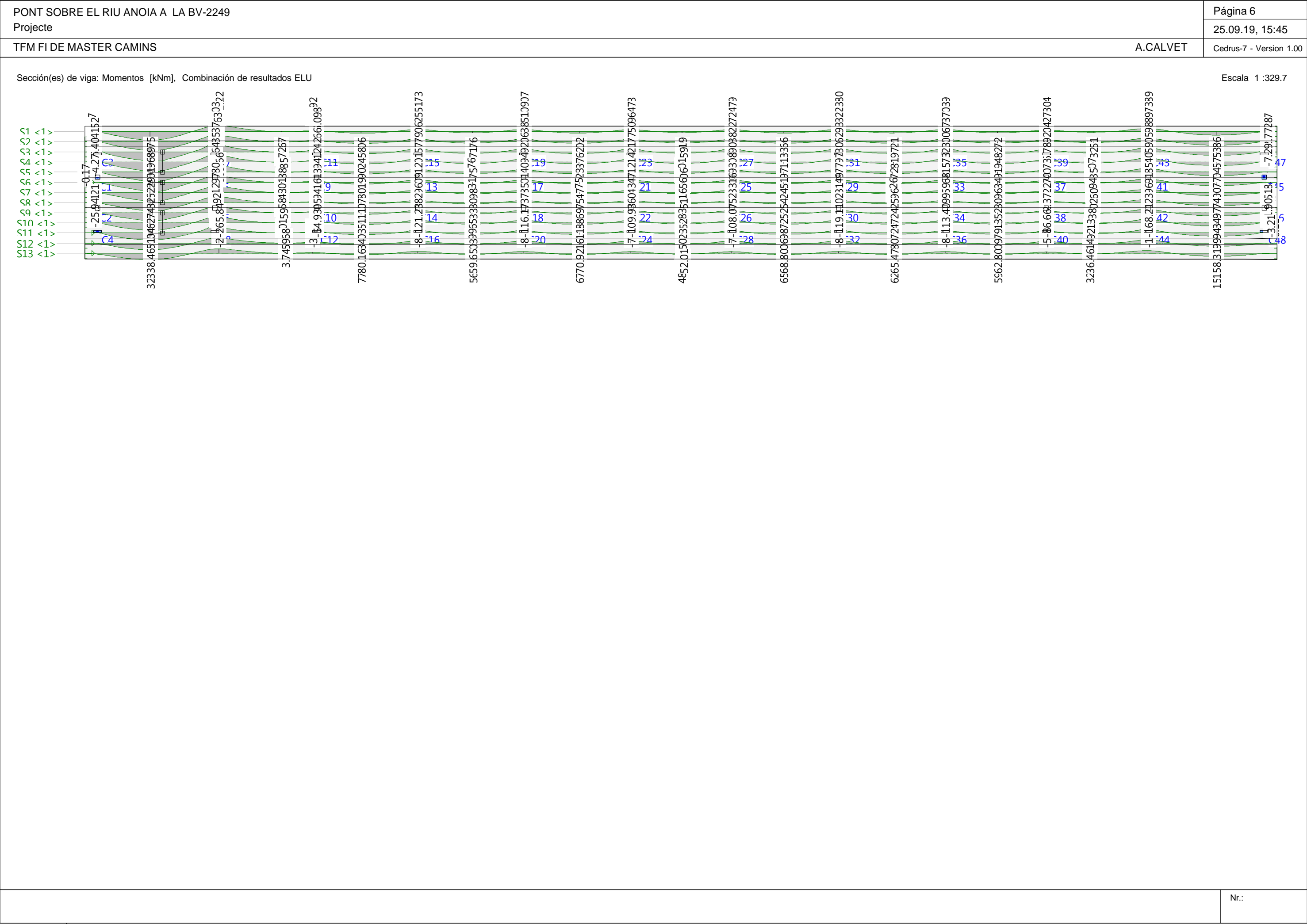
Hipótesis de carga SC2

Escala 1 :85.9 (80.96,140.09..113.56,155.59)



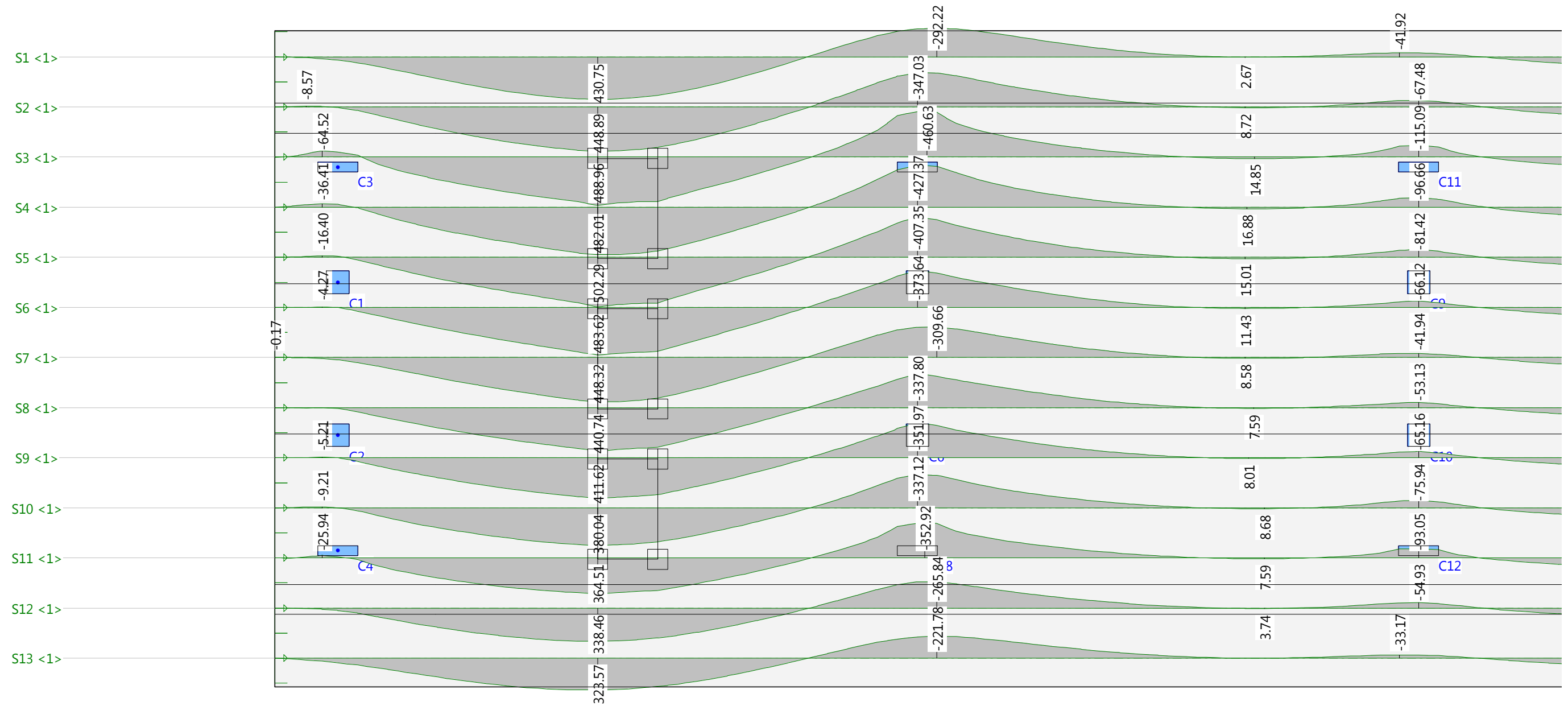
PONT SOBRE EL RIU ANOIA A LA BV-2249										Página 4	
Projecte										25.09.19, 15:45	
TFM FI DE MASTER CAMINS										A.CALVET	
Malla EF										Escala 1 :311.7	
											
										Nr.:	

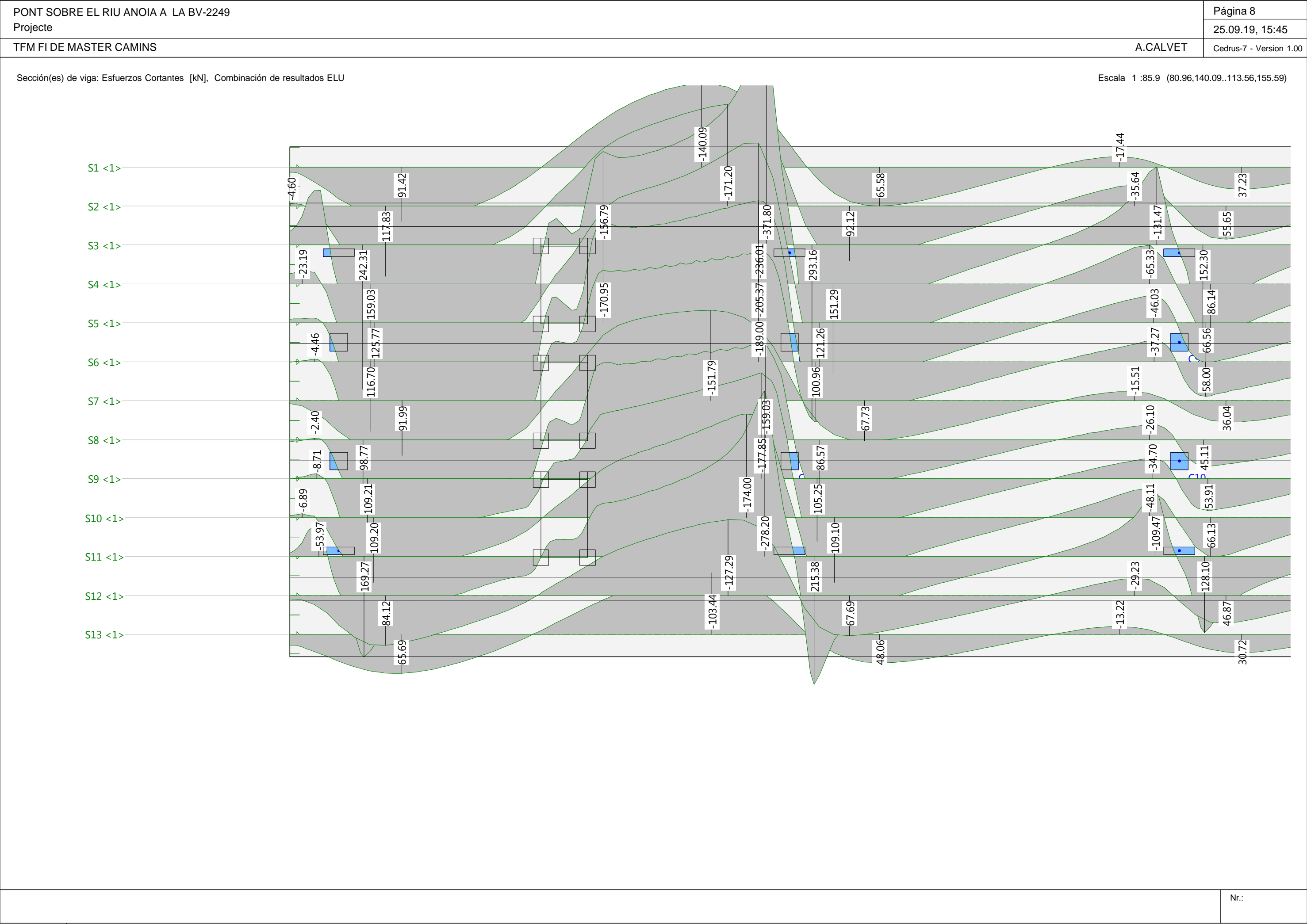


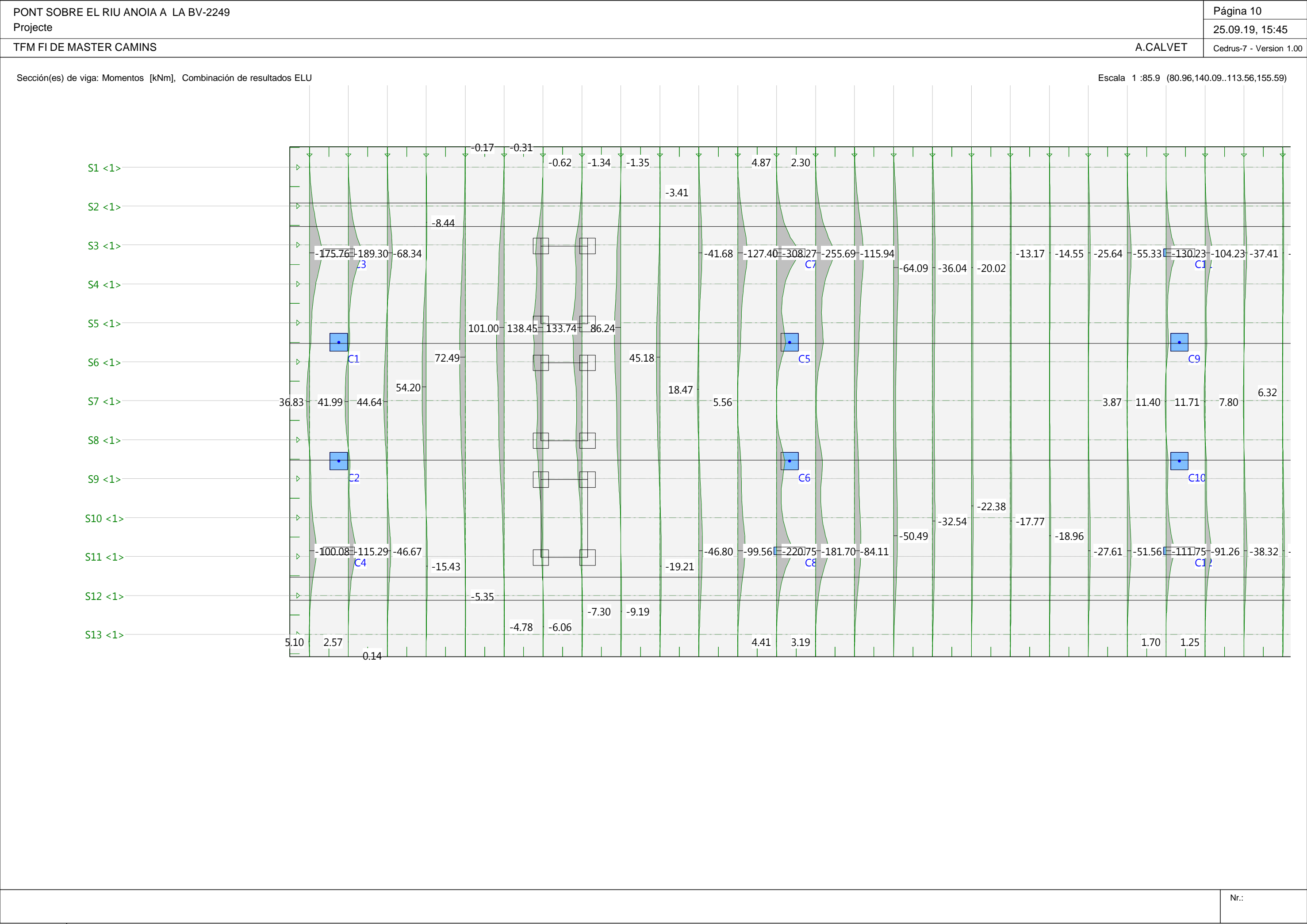


Sección(es) de viga: Momentos [kNm], Combinación de resultados ELU

Escala 1 :85.9 (80.96,140.09..113.56,155.59)

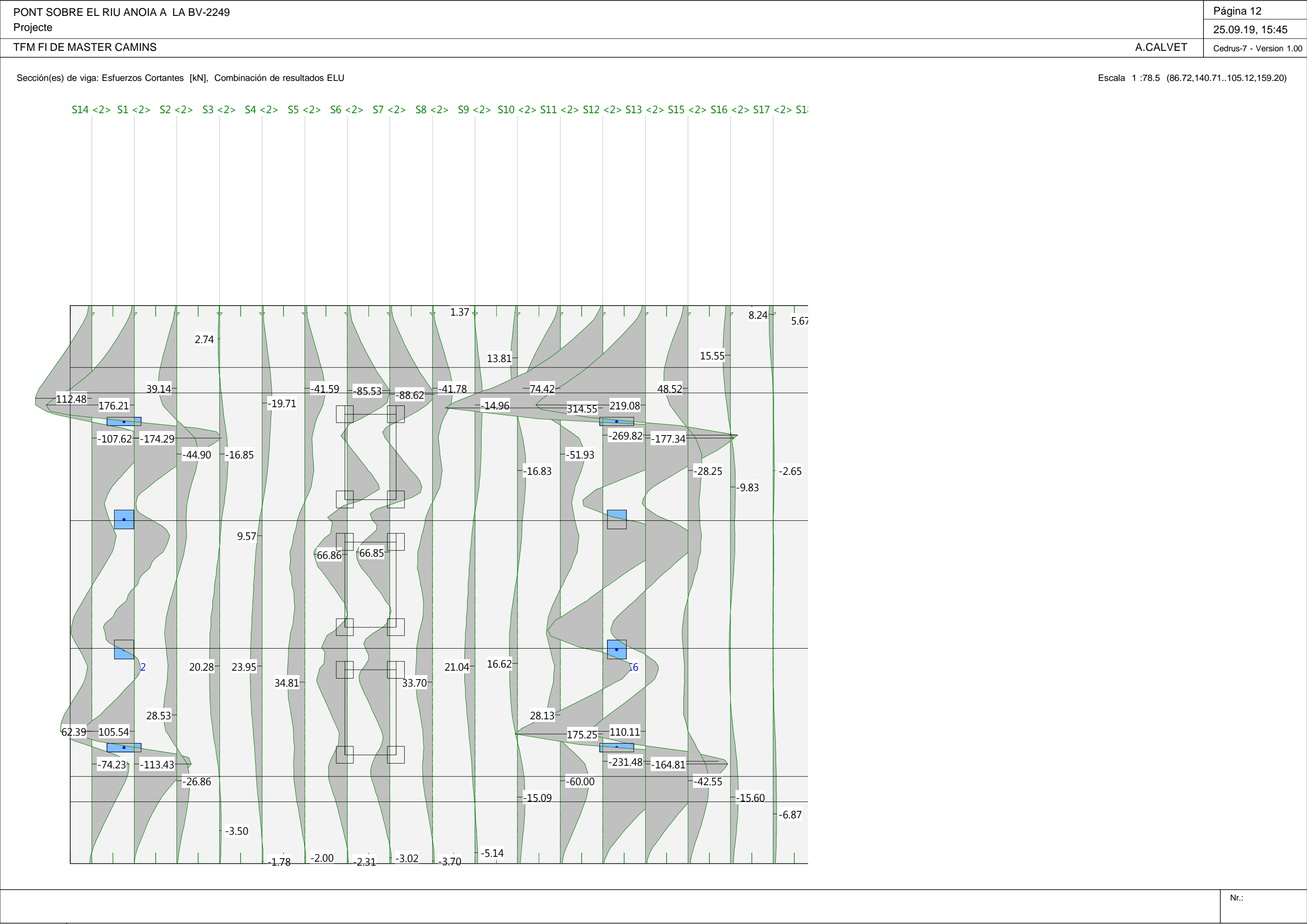


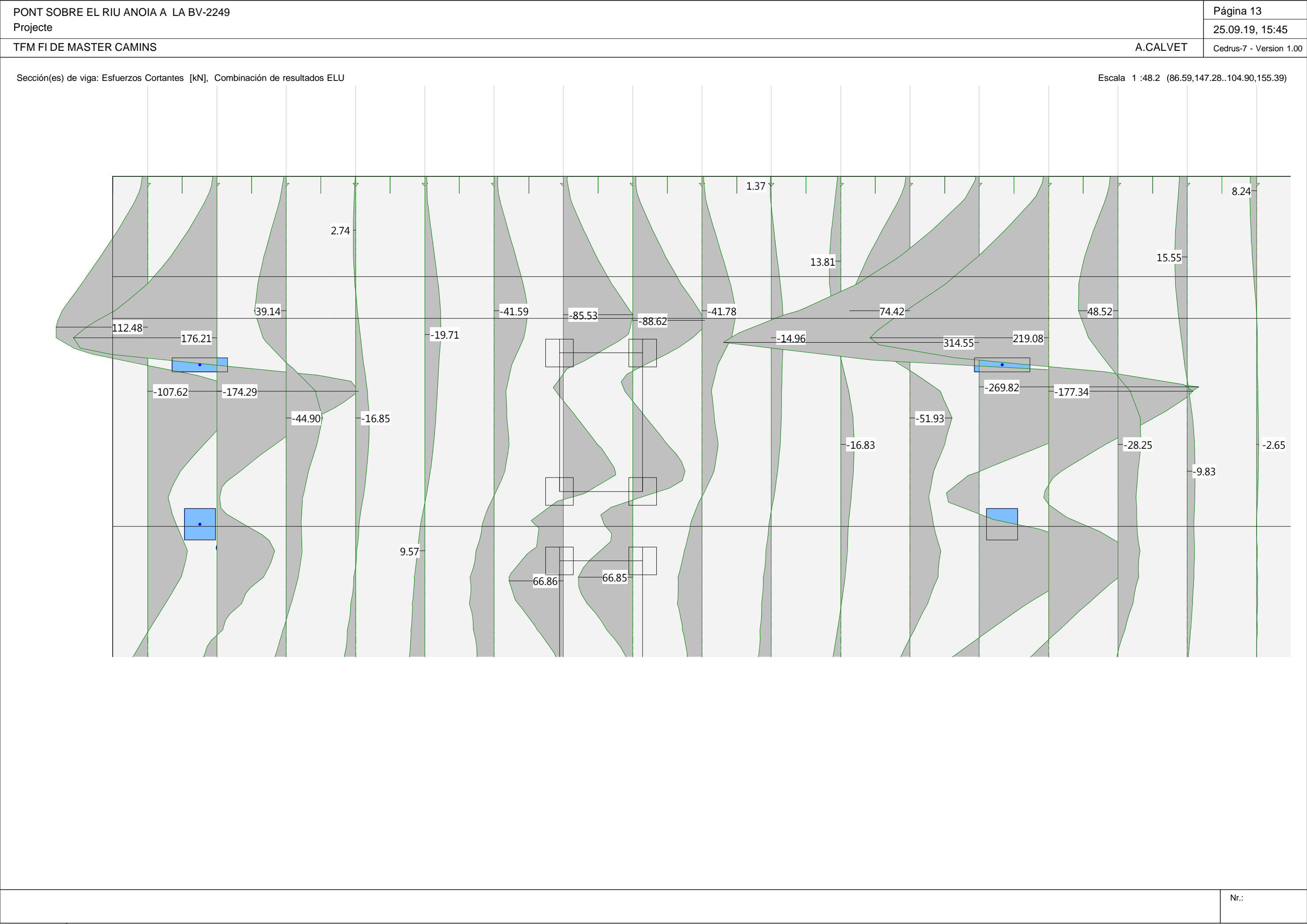




Nr.:











ANEJO 11 – PLAN DE OBRAS



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1) PLANIFICACIÓN DE OBRAS DIAGRAMA GANTT.....3

2) PLAN DE OBRA RESUMEN4

3) PLAN DE OBRAS CAMINO CRÍTICO5

